

**KONFIGURASI RUTE TERPENDEK PADA JALUR AGV (*AUTOMATIC GUIDE
VEHICLE*) BERBASIS *MICROCONTROLLER ARDUINO UNO***

(Studi Kasus pada PT. Indokarlo Perkasa)

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana S-1

Program Studi Teknik Industri



Disusun oleh :

Risaldy Bagus Pramudya

10660020

**PROGAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2015



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3925/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Konfigurasi Rute Terpendek Pada Jalur AGV (*Automatic Guide Vehicle*) Berbasis Microcontroller Arduino Uno (Studi Kasus pada PT. Indokarlo Perkasa)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Risaldy Bagus Pramudya

NIM : 10660020

Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Desember 2015

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Taufiq Aji, M.T

NIP.19800715 200604 1 002

Penguji I

Trio Yonathan Teja kusuma, M.T
NIP.19890715 201503 1 007

Penguji II

Tutik Farihah, M.Sc
NIP.19800706 200501 2 007

Yogyakarta, 17 Desember 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si

NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risaldy Bagus Pramudya

NIM : 10660020

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul: “Konfigurasi Rute Terpendek Pada Jalur AGV (Automatic Guide Vehicle) Berbasis Microcontroller Arduino Uno”, merupakan hasil pekerjaan penyusun sendiri dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun.

Yogyakarta, 4 Desember 2015

Yang menyatakan,



Risaldy Bagus Pramudya

NIM. 10660020

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah kupanjatkan kepada Allah SWT dan sholawat untuk Nabi besar junjungan umat segala zaman Muhammad SAW. Atas berkat rahmatNya dan petunjukNya dapat menempuh jalan ini dengan lancar dan penuh keberkahan...

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk Ibuku, ibu terbaik yang satu-satunya ada dalam hidupku, paling tersayang dan terkasihi yang telah menididik, membimbing dan mengajarkan segala hal yang baik hingga aku menjadi manusia yang lebih baik.

Untuk Ayahku, terima kasih telah memberikan arahan yang baik dalam memilih tujuan hidup baik dalam hal pendidikan ataupun agama. Limpahan doa dan ampunan untuk Ayah dan Ibuku kepada Allah SWT, agar selalu mengampuni dan merahmati keduanya, dan mengasihannya sebagaimana mereka mengasihiku waktu kecil.

Tentu tidak lupa adalah kakakku yang paling tersayang, mas Rendy. Satu-satunya saudara kandung yang aku miliki, selalu menjaga dan mengarahkanku apabila aku melenceng dari tujuan hidup yang baik, semoga Allah memberikan rahmat, kesehatan dan rezeki kepadanya.

Serta tidak lupa tentunya untuk kakak cewek ku satu2 nya, mbak Dita yang memberikan support melalui doa, dan untuk teman-teman Teknik

Industri UIN Sunan Kalijaga (Spesial thanks untuk Rusidy, Arief Hidayat, Purnomo, Isrul, Hafidz dan Damar) yang telah menjadi teman baikku selama berjuang disini. Dan yang paling penting adalah Bpk Pembimbing Taufik Aji dan Pak Trio Yonathan yang tak kenal lelah membimbingku untuk sampai pada hari yang dinantikan ini.

Terima kasih yang sebesar-besarnya kuucapkan kepada seluruh civitas akademik Prodi Teknik Industri dan Staff Laboratorium Teknik Industri (Ibu Kefi, Ibu Husna, Ibu Tutik, ibu Hasti, Pak Arya, Pak Yandra, Pak Syaiful, Pak Sigit, Pak Arif dan mas Habib) semoga Allah membalas semua budi baik yang bapak ibu lakukan dikemudian hari dan diberikan kemudahan dalam segala hal, Amin.

Dan semoga karya kecilku ini dapat menjadi sesuatu yang berguna di kemudian hari dan menjadi pahala yang tak akan terputus sampai akhir zaman, Amin.

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji syukur bagi Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis memperoleh kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan Skripsi dengan judul *Konfigurasi Rute Terpendek Pada Jalur AGV (Automatic Guide Vehicle) Berbasis Microcontroller Arduino Uno (Studi Kasus pada PT. IKP)*, sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT. Atas semua berkah, rahmat, hidayah dan pertolongan-Nya yang diberikan kepada penulis.
2. Kedua orang tua tersayangku ibu Sri Mulyati dan bapak Sukamto yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan moral maupun material.
3. Ibu Kifayah Amar, Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.
5. Bapak Taufik Aji, M.T, selaku pembimbing 1 dan bapak Trio Yonathan Teja Kusuma, M.T. selaku pembimbing 2 tugas akhir yang selalu memberikan ide, arahan, motivasi, nasehat dan bimbingan dengan penuh kesabaran.

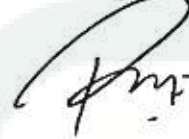
6. Ibu Tutik Farihah, M.Sc. selaku dosen penguji tugas akhir yang selalu mendukung dan memberikan arahan.
7. Seluruh dosen, staff laboratorium Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Kepada PT.Indokarlo Perkasa yang telah membantu skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga terutama angkatan 2010 yang banyak memberikan warna selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna dan juga terbatas, namun penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20 Desember 2015

Penyusun,



Risaldy Bagus Pramudya

KONFIGURASI RUTE TERPENDEK PADA JALUR AGV (AUTOMATIC GUIDE VEHICLE) BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO

Risaldy Bagus Pramudya

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di PT. Indokarlo Perkasa (PT.IKP) pada bagian produksi komponen otomotif yang terbuat dari karet. Tujuan penelitian adalah merancang konfigurasi jalur AGV (Automatic Guide Vehicle) berbasis microcontroller Arduino Uno yang dapat menentukan rute terpendek dengan metode Saving Matrix, agar terjadi proses distribusi produk yg efektif dan efisien. Dari hasil penelitian diketahui rute terpendek dari ke 12 mesin sampel dari 144 mesin press untuk 4 produk adalah 22 meter, dengan rincian 3 rute terpendek untuk produk Push Boot Pin, 3 rute untuk Damper 1, 6 rute untuk Cap Bleeder dan 3 rute untuk Plug, hasil tersebut didapatkan menggunakan dua metode Nearest Insert dan Nearest Neighbour. Setelah diketahui rute terpendek, konfigurasi jalur AGV dapat diterapkan pada konektor jalur AGV yang berintegrasi dengan Microcontroller Arduino Uno dan Visual Basic 2010 Express. Penghematan jarak yang dihasilkan dari dua metode penghematan Nearest Insert dan Nearest Neighbour untuk produk Push Boot Pin, Damper 1 dan Plug sebesar 76,42% dan produk Cap Bleeder sebesar 52,85%.

Kata Kunci: *AGV, Automatic Guide Vehicle, Saving Matrix, Nearest Insert, Nearest Neighbour, Microcontroller Arduino Uno, Visual Basic 2010 Express.*

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Surat Pernyataan	iii
Halaman Persembahan	iv
Kata Pengantar.....	vi
Abstrak	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Lampiran	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah	1
1.2.Rumusan Masalah	5
1.3.Tujuan Penelitian.....	5
1.4.Batasan Masalah	5
1.5.Manfaat Penelitian.....	6
1.6.Sistematika Penulisan.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Tinjauan Pustaka	9
----------------------------	---

2.2.Landasan Teori	12
2.2.1.Optimisasi Rute Terpendek	12
2.2.2.Traveling Salesman Problem	12
2.2.3.Material Handling	13
2.2.3.1.Perancangan Material Handling System.....	15
2.2.3.2.Prinsip Material Handling.....	18
2.2.3.3.Desain Unit Load.....	20
2.2.3.4.Material Handling Equipme.....	21
2.2.3.5.Layout Material Handling	23
2.2.4.Metode Saving Matrix	25
2.2.5.Integrasi Antara Arduino Uno Dengan Visual Basic 2010.....	27
2.2.5.1.Microcontroller	28
2.2.5.2.Microcontroller Arduino	30
2.2.5.3.Kelebihan Arduino.....	32
2.2.5.4.Microsoft Visual Basic 2010	33
2.2.5.5.Komunikasi Serial Arduino IDE Dengan Visual Basic 2010..	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1.Objek Penelitian	39
3.2.Jenis Data.....	39
3.2.1.Data Primer.....	39

3.2.2.Data Sekunder	39
3.3.Metode Pengumpulan Data	40
3.3.1.Wawancara	40
3.3.2.Observasi	40
3.3.3.Kepustakaan	40
3.4.Metode Analisis Data	40
3.4.1.Variabel Jarak	40
3.4.2.Variabel Jumlah Produksi.....	40
3.4.3.Variabel Kapasitas Pengangkutan Barang.....	41
3.5.Kerangka Alur Penelitian	41
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1.Gambaran Umum	43
4.2.Konfigurasi Jalur AGV Berbasis <i>Arduino Uno</i>	47
4.3.Pengumpulan Data.....	55
4.3.1.Identifikasi Perlengkapan Alat Dan Bahan Untuk Pembuatan Jalur AGV	55
4.3.2.Pembuatan Desain Konektor Jalur AGV.....	61
4.3.3.Mekanisme Kerja Motor Servo Dan Konektor Jalur AGV	63
4.3.4.Aplikasi Rute Terpendek Jalur AGV	65
4.4.Data Konfigurasi Jalur AGV Untuk Penentuan Rute Terpendek.....	69

4.4.1.Data Produksi Barang Permesin	72
4.4.2.Denah Mesin Produksi.....	73
4.4.3.Jarak Rute Awal Dan Alat Angkut	75
4.4.4.Data Jalur Distribusi Produk Antar Mesin	76
4.4.5.Data Jarak Antar Mesin Dan AGV <i>Port</i>	78
4.5.Pengolahan Data	80
4.5.1.Identifikasi Matrik Penghematan (<i>Saving Matrix</i>)	80
4.5.2.Penggabungan Rute Matrik Penghematan (<i>Saving Matrix</i>)	81
4.5.3.Pengalokasian Jalur Distribusi AGV	82
4.5.4.Penentuan Rute Terpendek	85
4.5.5.Perbandingan Rute Berdasarkan Pemilihan Metode	90
4.5.6.Penginputan Data Rute Terpendek KE Software Pengontrol Jalur AGV	91
4.6.Pembahasan	93
4.6.1.Analisis Aplikasi Pengontrol Jalur AGV	93
4.6.2.Analisis Penentuan Rute Terpendek.....	96
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.Kesimpulan.....	99
5.2.Saran	101
DAFTAR PUSTAKA.....	103

LAMPIRAN	106
----------------	-----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Software Arduino</i>	31
Gambar 2.2 <i>Komponen Di Arduino Uno</i>	32
Gambar 2.3 <i>Opening Visual Basic 2010 Express</i>	34
Gambar 2.4 <i>Tampilan Utama Visual Basic 2010 Express</i>	35
Gambar 3.1 <i>Kerangka Alur Penelitian</i>	41
Gambar 4.1 <i>Logo PT. Indokarlo Perkasa</i>	43
Gambar 4.2 <i>Sample Produk Yang Diproduksi PT.Indokarlo Perkasa</i>	45
Gambar 4.3 <i>Alur Proses Produksi Karet Di PT. Indokarlo Perkasa</i>	46
Gambar 4.4 <i>Layout Tata Letak Mesin Press PT.Indokarlo Perkasa</i>	48
Gambar 4.5 <i>Sampel Layout 12 Mesin Press</i>	51
Gambar 4.6 <i>Konsep Penentuan Rute Terpendek Jalur AGV Berbasis</i> <i>Arduino Uno</i>	51
Gambar 4.7 <i>Microcontroller Arduino Uno</i>	55
Gambar 4.8 <i>Servo Motor Tipe MG946R</i>	56
Gambar 4.9 <i>Breadboard</i>	57
Gambar 4.10 <i>Kabel-Kabel Jumper</i>	57
Gambar 4.11 <i>Batterai Kering Ukuran AA</i>	58
Gambar 4.12 <i>Dudukan Batterai</i>	58
Gambar 4.13 <i>Kabel USB</i>	59

Gambar 4.14 Akrilik Bening	59
Gambar 4.15 <i>Software Arduino IDE</i>	60
Gambar 4.16 <i>Visual Basic 2010 Express</i>	60
Gambar 4.17 Alat Simulasi Pengontrol Jalur AGV	61
Gambar 4.18 Desain Konektor Jalur AGV Di Semua Titik Servo.....	61
Gambar 4.19 Pengontrol Konektor Jalur AGV	62
Gambar 4.20 Perputaran Poros Motor Servo Standard	63
Gambar 4.21 Pemasangan Lengan Tambahan	64
Gambar 4.22 Pemasangan Akrilik Ke Atas Lengan Tambahan.....	64
Gambar 4.23 Pemasangan Konektor Jalur AGV Di Atas Akrilik Motor Servo.....	65
Gambar 4.24 Tampilan Aplikasi Pengontrol Jalur AGV Berbasis <i>Visual Basic</i> <i>2010 Express</i>	66
Gambar 4.25 Denah Mesin Produksi Beserta AGV Port	74
Gambar 4.26 Jarak Antar Mesin Dengan AGV <i>Port</i>	75
Gambar 4.27 Denah Mesin Produksi Beserta AGV <i>Port</i> Dan Titik-Titik Servo.....	77
Gambar 4.28 <i>Layout</i> Jalur AGV Ke Mesin A1	92
Gambar 4.29 <i>Flowchart</i> Proses Penginputan Data.....	94
Gambar 4.30 Pesan Penyimpanan Yang Berhasil	95
Gambar 4.31 Pesan Pemasukan Data Yang Salah.....	95
Gambar 4.32 Pesan Kesalahan Dalam Proses Penyimpanan	96

Gambar 5.1 Layout Konfigurasi Rute Terpendek Pada Jalur AGV	101
---	-----



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Tata Letak Lantai Produksi.....	70
Tabel 4.2 Waktu Pembuatan <i>Push Boot Pin</i>	70
Tabel 4.3 Waktu Pembuatan <i>Damper 1</i>	71
Tabel 4.4 Waktu Pembuatan <i>Cap Bleeder</i>	71
Tabel 4.5 Waktu Pembuatan <i>Plug</i>	72
Tabel 4.6 Data Rata-Rata Produksi Permesin	73
Tabel 4.7 Rute Awal Dan Jaraknya	76
Tabel 4.8 Data Jalur Distribusi AGV	78
Tabel 4.9 Data Jarak Antar Mesin Dan AGV <i>Port</i>	79
Tabel 4.10 Matrik Penghematan (<i>Saving Matrix</i>)	80
Tabel 4.11 Perangkingan Matrik Penghematan.....	81
Tabel 4.12 Alokasi Jalur Distribusi <i>Push Boot Pin</i>	82
Tabel 4.13 Alokasi Jalur Distribusi <i>Damper 1</i>	83
Tabel 4.14 Alokasi Jalur Distribusi <i>Cap Bleeder</i>	83
Tabel 4.15 Alokasi Jalur Distribusi <i>Plug</i>	84
Tabel 4.16 Metode <i>Nearest Insert</i> Produk <i>Push Boot Pin</i>	85
Tabel 4.17 Metode <i>Nearest Insert</i> Produk <i>Damper 1</i>	86
Tabel 4.18 Metode <i>Nearest Insert</i> Produk <i>Cap Bleeder</i>	86
Tabel 4.19 Metode <i>Nearest Insert</i> Produk <i>Plug</i>	87

Tabel 4.20 Metode <i>Nearest Neighbour</i> Produk <i>Push Boot Pin</i>	87
Tabel 4.21 Metode <i>Nearest Neighbour</i> Produk <i>Damper 1</i>	88
Tabel 4.22 Metode <i>Nearest Neighbour</i> Produk <i>Cap Bleeder</i>	88
Tabel 4.23 Metode <i>Nearest Neighbour</i> Produk <i>Plug</i>	89
Tabel 4.24 Hasil Perbandingan Dua Metode.....	90
Tabel 4.25 Derajat Jalur AGV Produk <i>Push Boot Pin</i>	91
Tabel 5.1 Rute Terpendek Produk <i>Push Boot Pin</i>	99
Tabel 5.2 Rute Terpendek Produk <i>Damper 1</i>	99
Tabel 5.3 Rute Terpendek Produk <i>Cap Bleeder</i>	100
Tabel 5.4 Rute Terpendek Produk <i>Plug</i>	100

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Rata-Rata Produksi Per Mesin Press
- Lampiran 2. Denah Asli Lantai Produksi PT.Indokarlo Perkasa
- Lampiran 3. Data Jarak AGV Port Dan Antar Mesin Press
- Lampiran 4. Data Matrik Penghematan Dan Perhitungannya
- Lampiran 5. Perhitungan Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)
- Lampiran 6. Urutan Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)
- Lampiran 7. Data-Data Derajat Rotasi Konektor AGV
- Lampiran 8. Layout Jalur AGV Dari AGV Port Ke Mesin Press
- Lampiran 9. Kode Pemrograman Arduino Uno
- Lampiran 10. Kode Pemrograman Visual Basic 2010 Express
- Lampiran 11. Data-Data Dari PT. Indokarlo Perkasa

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri modern terutama manufaktur, pergerakan material dari tempat semula sampai ke tempat tujuan menjadi sebuah permasalahan tersendiri. Permasalahan yang sering timbul adalah *wasting time*, biaya mahal dan kendala- kendala lain. Material bisa saja mengalami kerusakan dalam proses tersebut jika tidak bisa ditangan secara benar dan tepat sesuai dengan sifat material. Maka dibutuhkan sebuah cara yang dapat menangani pergerakan material yang cepat, berbiaya rendah serta memiliki kemampuan yang fleksibel.

Sementara itu PT. Indokarlo Perkasa (PT. IKP) sebagai perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang otomotif, secara spesifik PT. IKP adalah produsen produk karet untuk dunia otomotif maupun non-otomotif. Permasalahan yang harus dihadapi oleh PT. IKP adalah menyesuaikan proses produksinya untuk beradaptasi dengan keadaan tersebut. Hal ini penting untuk dilakukan karena proses produksi membutuhkan sumber daya, waktu dan energi yang besar serta biaya yang membebani setiap proses produksinya.

Proses manufaktur pada di PT.IKP salah satunya adalah proses transportasi, proses tersebut meliputi kemampuan dari perangkat peralatan perusahaan untuk melakukan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya untuk melanjutkan proses produksi. Kemampuan ini dapat disebut sebagai *material handling* dan mempunyai prinsip-prinsip penting didalamnya seperti *planning, standarization, work, ergonomic, unit load, space*

utilization, system, automation, enviromental dan life cycle principle. (The Material Handling, 2000).

Penerapan *material handling* yang tepat di PT. IKP akan menciptakan suatu proses transportasi lebih efektif dan efisien sesuai dengan prinsip yang ada didalam *material handling*. Dengan demikian dapat didefinisikan bahwa *material handling* adalah suatu proses pergerakan material dalam jarak pendek yang sering dilakukan pada tempat penyimpanan material seperti gudang dan antara bangunan (tempat produksi) dengan alat transportasi. Ini bisa digunakan untuk menciptakan utilitas waktu dan tempat dalam penanganan, penyortiran dan kontrol pada material, tetapi akan berbeda di proses manufaktur (pembuatan dan perakitan), yang akan menghasilkan utilitas bentuk material baik dalam wujud, sifat dan kelengkapannya. (Adams, 1996).

Sebagai perusahaan manufaktur yang besar, PT. IKP memiliki 144 mesin press untuk proses produksi, dengan lokasi tata letak mesin press berbeda satu dengan lainnya sehingga menyebabkan proses pengantaran produk di rantai produksi menjadi padat. Dengan aktifitas yang padat tersebut maka patut untuk diaplikasikannya alat *material handling* yang berguna untuk mengurangi kepadatan tersebut, salah satu caranya adalah membuat suatu alat *material handling* yang otomatis. Padahal untuk membuat sebuah alat *material handling* otomatis di rantai produksi yang memiliki aktifitas padat tidaklah mudah dan memerlukan sebuah sistem otomasi yang tidak memerlukan manusia untuk penanganan barang produksi secara langsung.

Material handling terdiri dari berbagai macam bentuk dan fungsi di setiap kondisi proses produksi yang sesuai dengan sistem otomasi tersebut, diantaranya seperti *Automatic Guide Vehicle (AGV), Hand robotic, dan Conveyor*. Alat - alat tersebut memiliki kelebihan

dan kekurangan tersendiri, seperti AGV memiliki kelebihan dalam hal pengoperasian yang tidak memerlukan operator untuk menjalankannya secara langsung seperti operator menjalankan troli, karena AGV memiliki sensor yang berguna untuk berjalan sesuai dengan perintah operator yang menanganinya. Kekurangannya adalah perawatan yang harus rutin dilakukan untuk mengecek keadaan AGV apakah masih prima untuk digunakan atau mengganti part-partnya yang mulai menurun performanya. *Material handling equipment* selanjutnya adalah *hand robotic*, alat ini memiliki keunggulan dalam hal *safety* dan energi karena *hand robotic* ini biasanya digunakan untuk mengambil produk - produk secara otomatis satu persatu. Kerugiannya adalah *hand robotic* tidak cocok digunakan di lantai produksi yang mempunyai aktifitas padat dalam prosesnya dikarenakan kinerjanya terlalu lambat dan hanya mengantarkan produk secara satu persatu. Dan selanjutnya adalah *conveyor*, alat ini juga mempunyai kelebihan yaitu membantu proses pengantaran barang yang lebih cepat dan bergerak secara terus menerus dalam jumlah banyak dan cocok untuk lantai produksi dengan aktifitas padat seperti PT.IKP, kelemahannya adalah diperlukannya banyak tempat untuk memasang *conveyor* ini di lantai produksi, padahal untuk mengangani kepadatan aktifitas produksi di PT. IKP masih membutuhkan banyak spasi ruang untuk proses pengantaran bahan baku dan proses produksi sampai ke dalam gudang.

Dari penjelasan diatas, *material handling* yang cocok untuk lantai produksi PT. IKP adalah menggunakan *Automatic Guide Vehicle* (AGV), karena tidak memerlukan banyak operator serta spasi dalam pemasangannya dan mempunyai fleksibilitas yang tinggi. Untuk merancang AGV yang efektif dan efisien tentu diperlukan adanya konfigurasi antara rute terpendek dengan alat pengatur jalur AGV yang berbasis *microcontroller*, dalam hal ini *microcontroller* paling mudah dan praktis digunakan adalah *Arduino Uno*.

Permasalahannya adalah bagaimana alat pengatur jalur AGV bisa beroperasi sesuai dengan rute yang sudah ditentukan.

Dari uraian diatas, PT. IKP harus melakukan sebuah perubahan di lantai produksinya agar mendapatkan hasil yang efektif dan efisien. Selanjutnya PT. IKP perlu menentukan rute terpendek dari setiap mesin press yang ada di dalam lantai produksinya dan mengkonfigurasikannya dengan *material handling* yang tepat. Metode yang bisa digunakan dalam menentukan rute terpendek ada 2 macam, yaitu metode *heuristic* dan *metaheuristic*. Permasalahan penentuan rute merupakan permasalahan NP Problem dimana penyelesaian dengan metode *exact* seringkali memakan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikannya, karena sebab inilah banyak para ahli merancang penyelesaian dengan metode *heuristic*. Metode *heuristic* adalah teknik yang dirancang untuk memecahkan masalah yang mengabaikan apakah solusi yang didapatkan hasilnya benar dan menghasilkan solusi lebih baik untuk memecahkan masalah kompleks menjadi lebih sederhana. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan performa komputasi yang berorientasi pada biaya keakuratan. Contoh dari metode *heuristic* seperti *Cheapest Insertion*, *Priciest Insertion*, *Nearest Insertion* dan *Saving Matrix (Clarke and Whright Saving Method)*.

Salah satu metode *heuristic* adalah *Saving Matrix* yang digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah yang dikehedaki berdasarkan kapasitas alat angkut yang digunakan (Taufiq, 2013). Tujuannya menggunakan metode ini adalah memperoleh rute terpendek dan dapat dikonfigurasikan dengan alat pengatur jalur AGV yang berbasis *microcontroller Arduino Uno*.

Metode ini dikembangkan oleh *Clarke - Wright* dengan tujuan untuk meminimalkan total jarak tempuh, waktu atau biaya dengan mempertimbangkan armada yang digunakan

(Yuniarti, 2013). Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan konfigurasi rute terpendek pada AGV berbasis *microcontroller Arduino Uno* di PT Indokarlo Perkasa (PT. IKP). Penentuan rute terpendek dilakukan dengan metode *Saving Matrix* Sehingga diharapkan bisa membuat sebuah rute - rute paling pendek yang bisa dikonfigurasi dengan alat pengatur jalur AGV dengan memperhatikan aspek waktu dan kapasitas muatan AGV.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang konfigurasi jalur AGV yang dapat menentukan rute terpendek?
2. Bagaimana rancangan tersebut bekerja dan dioperasikan?
3. Bagaimana bentuk *layout process* dari konfigurasi jalur AGV tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diharapkan dapat dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang konfigurasi jalur AGV yang dapat menentukan rute terpendek.
2. Mendapatkan skema rancangan konfigurasi jalur AGV bekerja dan beroperasi.
3. Merancang dan Membuat bentuk *layout process* dari konfigurasi jalur AGV.

1.4 Batasan Masalah

Batasan penelitian agar sesuai dengan yang dimaksudkan dan lebih tepat menuju sasaran adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada rantai produksi yang menggunakan sistem *jobshop*.

2. Bahasa pemrograman menggunakan *software* dari *Arduino* dan *Visual Basic 2010 Express*.
3. Data produksi menggunakan data hipotesis yang sesuai dengan data *jobdesk* setiap produk di lantai produksi PT. Indokarlo Perkasa.
4. Data mesin yang digunakan adalah 12 mesin dari 144 mesin yang ada di lantai produksi, dimana ke 12 mesin ini dapat mewakili semua mesin di lantai produksi.
5. *Microcontroller* yang digunakan adalah produk *Arduino Uno*.
6. Menggunakan motor servo *tower* sebagai penggerak jalur AGV.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dan diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan sebuah rancangan konfigurasi jalur AGV dengan bahasa pemrograman yang sederhana dan mudah dipelajari.
2. Membuat sebuah alternatif dalam hal inovasi dan perancangan konfigurasi jalur AGV untuk penelitian berikutnya.
3. Memudahkan rute pendistribusian dalam lantai produksi setelah adanya konfigurasi jalur AGV untuk menentukan rute terpendeknya.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian yang akan dilakukan untuk perancangan konfigurasi jalur AGV berbasis *Arduino Uno* ini, rencana sistematika penulisannya dapat dibedakan menjadi 5 bab. Kelima bab tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, atau pokok permasalahan yang ada di lapangan, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup segala hal yang dapat dijadikan sebagai dasar bagi pengambilan tema penelitian, penentuan langkah pelaksanaan, dan metode penganalisaan yang diambil dari beberapa sumber pustaka yang ada dan memiliki tema yang sesuai dengan penelitian ini. Didalamnya juga dicantumkan penelitian-penelitian yang serupa dengan penelitian ini untuk dijadikan perbandingan tujuan, metode, hasil analisa dan referensi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mencakup objek penelitian, jenis-jenis data yang dibutuhkan, gambaran objek penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, metode analisis data dan kerangka pemecahan masalah.

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

Bab ini menyajikan berbagai data yang sudah diperoleh selama observasi lapangan dan rangkaian pembahasan untuk menjawab tujuan penelitian. Penyajian data yang disajikan mudah dibaca dan sangat aplikatif terhadap metode analisa yang digunakan. Hasil analisis ini nantinya dijelaskan secara detail dan terperinci untuk memudahkan dalam penarikan kesimpulan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisikan kesimpulan yang diperoleh dari analisis pemecahan masalah serta hasil pengumpulan data, serta saran-saran kepada pihak-pihak yang terkait didalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dengan hasil perhitungan dari konfigurasi rute terpendek pada jalur AGV berbasis *Arudino Uno*, maka didapatkanlah rute terpendek dari setiap mesin press. Dengan empat jenis produk yang diproduksi setiap satu jam dari delapan jam kerja, maka rute terpendek yang didapatkan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Rute Terpendek Produk *Push Boot Pin*

No	Rute Distribusi	Jadwal Rute AGV	Total Jarak
1.	Rute 1	AGV Port - A1 - A2 - B1 - B2 - AGV Port	22 meter
2.	Rute 2	AGV Port - A3 - A4 - B3 - B4 - AGV Port	22 meter
3.	Rute 3	AGV Port - C3 - C4 - C1 - C2 - AGV Port	22 meter

Tabel 5.2 Rute Terpendek Produk *Damper 1*

No	Rute Distribusi	Jadwal Rute AGV	Total Jarak
1.	Rute 1	AGV Port - A1 - A2 - B1 - B2 - B3 - AGV Port	22 meter
2.	Rute 2	AGV Port - A3 - A4 - B4 - C1 - C2 - AGV Port	22 meter
3.	Rute 3	AGV Port - C3 - C4 - AGV Port	22 meter

Tabel 5.3 Rute Terpendek Produk *Cap Bleeder*

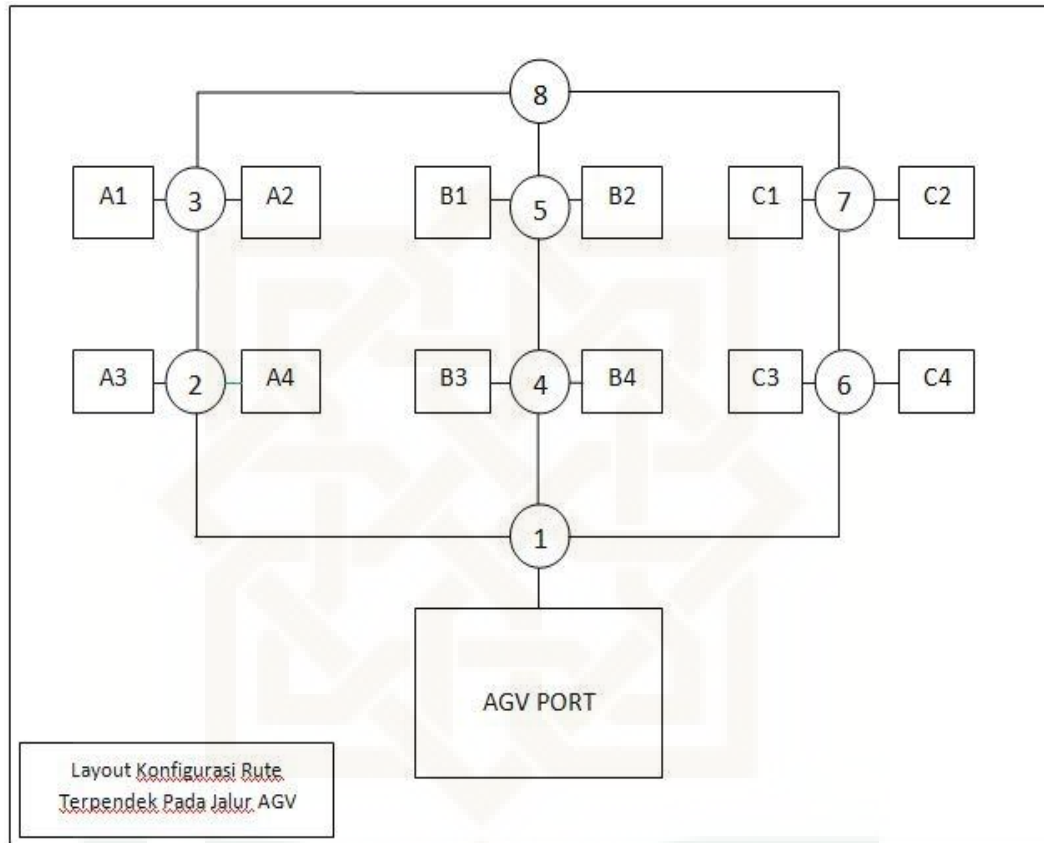
No	Rute Distribusi	Jadwal Rute AGV	Total Jarak
1.	Rute 1	<i>AGV Port - A1 - A2 - AGV Port</i>	22 meter
2.	Rute 2	<i>AGV Port - C1 - C2 - AGV Port</i>	22 meter
3.	Rute 3	<i>AGV Port - C3 - C4 - AGV Port</i>	22 meter
4.	Rute 4	<i>AGV Port - A3 - A4 - AGV Port</i>	22 meter
5.	Rute 5	<i>AGV Port - B1 - B2 - AGV Port</i>	22 meter
6.	Rute 6	<i>AGV Port - B3 - B4 - AGV Port</i>	22 meter

Tabel 5.4 Metode *Nearest Insert* Produk *Plug*

No	Rute Distribusi	Jadwal Rute AGV	Total Jarak
1.	Rute 1	<i>AGV Port - A1 - A2 - C1 - C2 - AGV Port</i>	22 meter
2.	Rute 2	<i>AGV Port - A3 - A4 - C3 - C4 - AGV Port</i>	22 meter
3.	Rute 3	<i>AGV Port - B1 - B2 - B3 - B4 - AGV Port</i>	22 meter

- b. Konfigurasi rute terpendek pada jalur AGV bekerja berdasarkan perintah dari operator yang menggunakan aplikasi pengontrol jalur AGV. Cara kerja alat kontrol tersebut mengacu pada rute terpendek 4 produk diatas dengan mekanisme mengubah rel jalur AGV untuk mengarahkannya ke mesin press sesuai dengan perhitungan *saving matrix*.

c. Berikut ini adalah bentuk dari layout proses dari konfigurasi rute terpendek pada jalur AGV yang telah dibuat :



Gambar 5.1 Layout Konfigurasi Rute Terpendek Pada Jalur AGV

5.2 Saran

- a. PT. Indokarlo Perkasa dapat mengadopsi *material handling* dari penelitian ini di rantai produksi perusahaanya, tentunya dengan penambahan konektor-konektor jalur AGV yang bisa mencangkup semua mesin press yang ada. Kemudahan dalam pemrograman, perawatan, sistem kerja dan terjangkauanya

biaya aplikasi sistem dapat dijadikan pertimbangan sebagai alternatif *material handling equipment*.

- b. Penelitian ini dapat menjadi sebuah referensi pada penelitian selanjutnya, dengan menambahkan faktor-faktor yang mempengaruhi rute terpendek terjadi dan bagaimana *material handling equipment* ini beradaptasi dengan rute-rute terpendek yang baru.
- c. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi pembuatan alat-alat *material handling* yang berbasis *microcontroller Arduino Uno*, seperti halnya *hand robotic* dan peralatan *material handling* lain yang bersifat otomatis.
- d. Penelitian ini dapat ditingkatkan dalam sistem basis datanya, apabila operator mengalami kesalahan ataupun kesulitan dalam mengoperasikan pengontrol jalur AGV karena kesalahan data di database, maka operator dapat langsung menghubungi petugas basis data untuk memperbaikinya.

Daftar Pustaka

- Adams, Nicholas. D., Firth, Rowland, V, D., Brown, Terry. W., Misenheimer, Laura, P. 1996. *Warehouse & Distribution Automation Handbook*. McGraw-Hill.
- Apple, James, M. 1972. *Material Handling System Design*. New York: Ronald.
- Apple, James, M. 1977. *Plant Layout And Material Handling*. Nova Iorque: John Wiley & Sons.
- Arifianto, Sofyan. 2012. *Sistem Aplikasi Penentuan Rute Terpendek Pada Jaringan Multi Moda Transportasi Umum Menggunakan Alogaritma Dijkstra*. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang. Jawa Tengah.
- Bowersox, Donald, J. 2006. *Manajemen Logistik*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Heizer, Jay & Render, Barry. 2010. *Manajemen Operasi*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- Hurst, Ken. 2006. *Prinsip-Prinsip Perancangan Teknik*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Ikhfan, Noer & Masudin, Ilyas. 2013. *Penentuan Rute Transportasi Terpendek Untuk Meminimalkan Biaya Menggunakan Metode Saving Matrix*. Jurnal Teknik Industri. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kay, Michael, G. 2012. *Material handling Equipment I*. Fitts Dept of Industrial and System Engineering. North Carolina State University.

- Kusuma, Hendra. 2009. *Manajemen Produksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Mulchachy, David, E. 1994. *Warehouse Distribution & Operations Handbook*. McGraw-Hill.
- Mulchachy, David, E. 1999. *Materials Handling Handbook*. New York. McGraw-Hill.
- Pamuji, Ganjar. 2015. *Penentuan Rute Antaran Automated Guide Vehicle (AGV) Pada Fasilitas Produksi Industri Komponen Menggunakan Alogaritma Ant System*. Program Studi Teknik Industri. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Rosnani, Ginting. 2007. *Sistem Produksi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Syahwan, Syed, M. 2009. *Development Of Control System For Automatic Guide Vehicle (AGV)*. Universiti Malaysia Pahang.
- Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Tantri, Lusiyan, E. 2009. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Troughput Rate Pada Flexibility Manufacruring System Dengan Automatic Guie Vehicle*. Universitas Indonesia. Depok.
- Taufiq, Tiastono. 2013. *Analisis Rute Distribusi Guna Penjadwalan Sistem Transportasi Produk X Dengan Pendekatan Metode Saving Matrix*.

Program Studi Teknik Industri. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
Yogyakarta.

The Material Handling Institute. 2000. *The Ten Principles Of Material Handling*,
Charlotte, NC. Material Handling Institute.

Tomkins, James, A., White, John, A., Bozer, Yavuz, A., Tanchoco, J, M, A. 2010.
Facilities Planning. John Willey & Sons, Inc. United States Of America.

Uthami, Azmi, Z. 2010. *Solid Works Alat Bantu Merancang Komponen Dengan
Mudah*. Penerbit Modula. Bandung.

Wahana Komputer. 2012. *Aplikasi Database Untuk Tugas Akhir Menggunakan
Visual Basic 2010*. Penerbit Ani. Yogyakarta.

Yunitasari, Anggun. 2014. *Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah Di Kabupaten
Sleman Menggunakan Metode Saving Matrix*. Skripsi. Universitas Negeri
Yogyakarta. Yogyakarta.

Lampiran 1. Data Rata-Rata Produksi Per Mesin Press

Kode Mesin	Push Boot Pin								Jumlah Produksi	Rata-rata	Loot (1 Loot 20 Pcs)
	Jumlah Produksi Dalam Jam Kerja (Pcs)										
	1	2	3	4	5	6	7	8			
A1	8	7	8	8	8	8	7	8	62	7.75	3.10
A2	7	8	8	7	8	8	8	8	62	7.75	3.10
A3	8	8	7	7	8	8	8	8	62	7.75	3.10
A4	7	8	8	7	8	7	7	8	60	7.50	3.00
B1	8	7	8	8	8	7	7	8	61	7.63	3.05
B2	8	8	8	8	8	8	7	7	62	7.75	3.10
B3	7	8	8	7	8	7	8	8	61	7.63	3.05
B4	8	8	8	8	8	8	7	7	62	7.75	3.10
C1	7	7	7	7	8	8	8	8	60	7.50	3.00
C2	7	8	8	7	7	7	7	8	59	7.38	2.95
C3	8	8	7	7	7	8	8	7	60	7.50	3.00
C4	7	7	8	7	8	7	8	7	59	7.38	2.95
Kode Mesin	Damper 1								Jumlah Produksi	Rata-rata	Loot (1 Loot 20 Pcs)
	Jumlah Produksi Dalam Jam Kerja (Pcs)										
	1	2	3	4	5	6	7	8			
A1	6	7	7	7	6	7	7	6	53	6.63	2.65
A2	7	6	6	6	6	6	6	6	49	6.13	2.45
A3	7	6	7	6	6	6	7	7	52	6.50	2.6
A4	7	7	7	6	7	6	7	6	53	6.63	2.65
B1	7	7	7	7	7	7	6	7	55	6.88	2.75

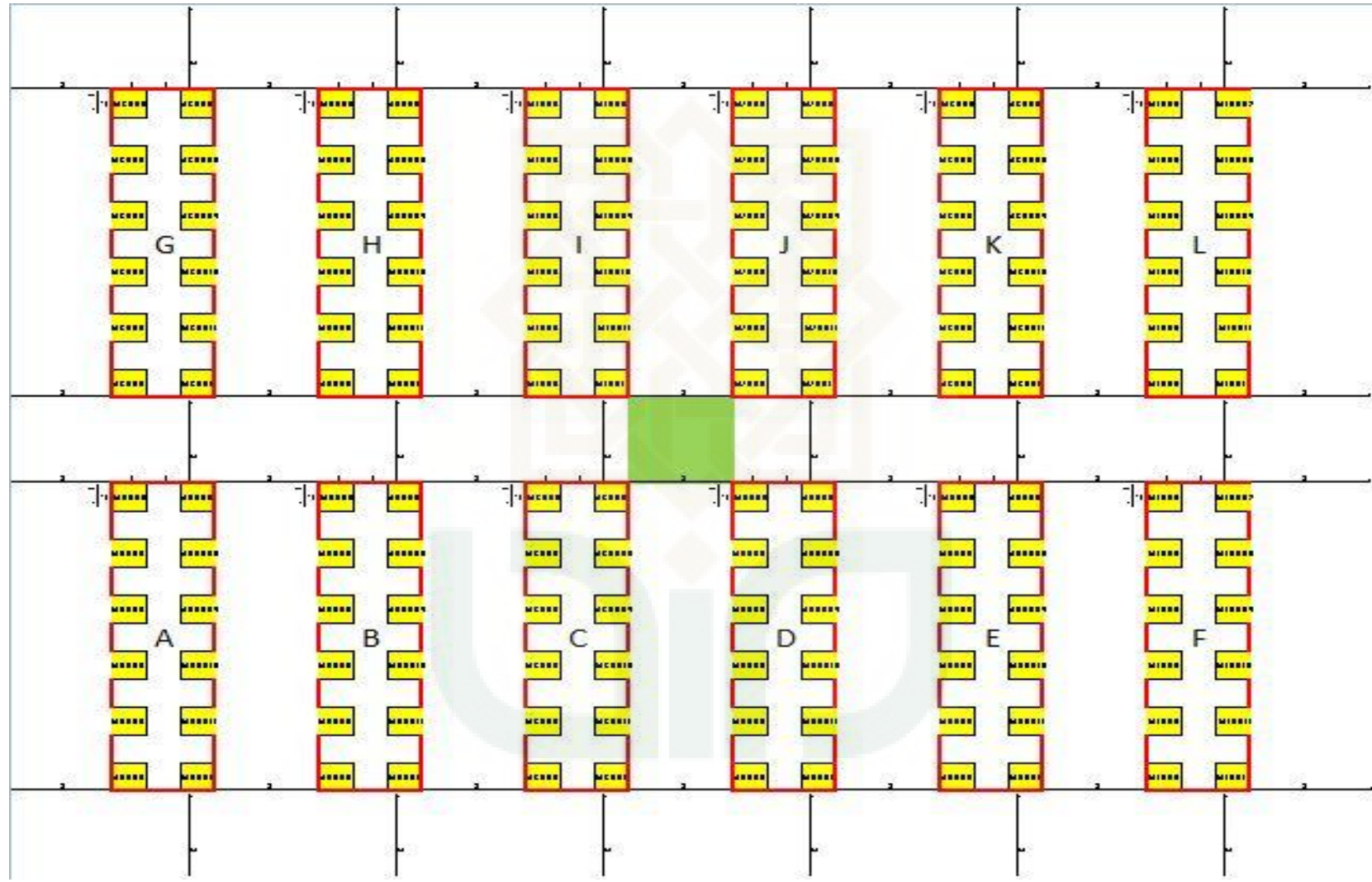
B2	6	6	6	7	6	6	6	6	49	6.13	2.45
B3	7	7	7	7	6	6	6	6	52	6.50	2.6
B4	7	6	6	6	7	7	7	6	52	6.50	2.6
C1	6	7	7	6	7	6	7	6	52	6.50	2.6
C2	7	7	7	7	7	6	6	7	54	6.75	2.7
C3	7	7	6	6	6	7	7	7	53	6.63	2.65
C4	7	6	7	6	6	7	7	7	53	6.63	2.65

Kode Mesin	Cap Bleeder								Jumlah Produksi	Rata-rata	Loot (1 Loot 20 Pcs)
	Jumlah Produksi Dalam Jam Kerja (Pcs)										
	1	2	3	4	5	6	7	8			
A1	16	15	15	16	16	16	15	16	125	15.63	6.25
A2	15	16	16	16	16	16	16	16	127	15.88	6.35
A3	16	16	16	16	16	15	15	16	126	15.75	6.3
A4	16	16	16	16	16	15	15	16	126	15.75	6.3
B1	16	16	15	15	16	15	15	16	124	15.50	6.2
B2	15	16	16	15	15	15	16	16	124	15.50	6.2
B3	16	15	15	15	15	15	15	15	121	15.13	6.05
B4	16	15	15	16	15	15	16	15	123	15.38	6.15
C1	15	16	16	15	16	16	15	15	124	15.50	6.2
C2	15	15	16	15	16	16	16	15	124	15.50	6.2
C3	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16.00	6.4
C4	16	15	15	15	16	15	15	15	122	15.25	6.1

Kode Mesin	Plug								Jumlah Produksi	Rata-rata	Loot (1 Loot 20 Pcs)
	Jumlah Produksi Dalam Jam Kerja (Pcs)										
	1	2	3	4	5	6	7	8			
A1	8	8	8	9	9	9	9	9	69	8.63	3.45

A2	8	8	9	9	9	8	8	8	67	8.38	3.35
A3	9	9	8	9	9	8	8	8	68	8.50	3.4
A4	8	8	9	9	9	8	8	9	68	8.50	3.4
B1	9	8	8	8	8	8	8	8	65	8.13	3.25
B2	9	8	8	9	8	8	9	9	68	8.50	3.4
B3	9	9	8	9	8	8	9	9	69	8.63	3.45
B4	8	8	8	8	8	8	8	9	65	8.13	3.25
C1	8	8	9	9	8	9	9	9	69	8.63	3.45
C2	9	8	9	8	9	8	9	9	69	8.63	3.45
C3	9	9	9	9	8	8	8	9	69	8.63	3.45
C4	9	9	8	9	9	8	9	9	70	8.75	3.5

Lampiran 2. Denah Asli Lantai Produksi PT. Indokarlo Perkasa



Lampiran 3. Data Jarak AGV Port dan Antar Mesin Press

	AGV Port	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
AGV Port													
A1	11												
A2	11	1											
A3	8,5	19	19										
A4	8,5	19	19	1									
B1	4,5	9	9	11	11								
B2	4,5	9	9	11	11	1							
B3	2,5	11	11	9	9	3	3						
B4	2,5	11	11	9	9	3	3	1					
C1	11	15	15	18	18	9	9	11	11				
C2	11	15	15	18	18	9	9	11	11	1			
C3	8,5	17	17	15	15	11	11	9	9	3	3		
C4	8,5	17	17	15	15	11	11	9	9	3	3	1	

Lampiran 4. Data Matrik Penghematan Dan Perhitungannya

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
A1	0											
A2	21	0										
A3	0,5	0,5	0									
A4	0,5	0,5	16	0								
B1	6,5	6,5	2	2	0							
B2	6,5	6,5	2	2	8	0						
B3	2,5	2,5	2	2	4	4	0					
B4	2,5	2,5	2	2	4	4	6	0				
C1	7	7	1,5	1,5	6,5	6,5	2,5	2,5	0			
C2	7	7	1,5	1,5	6,5	6,5	2,5	2,5	21	0		
C3	2,5	2,5	2	2	2	2	2	2	16,5	16,5	0	
C4	2,5	2,5	2	2	2	2	2	2	16,5	16,5	18,5	0

Lampiran 5. Perhitungan Matrik Penghematan (*Matrix Saving*)

Rumus Perhitungan Matrix Saving

$$S(x, y) = J(G, x) + J(G, y) - J(x, y)$$

Matrix Saving mesin A1 dan A2

$$S(x, y) = J(G, x) + J(G, y) - J(x, y)$$

$$S(A1, A2) = J(AGV Port, A1) + J(AGV Port, A2) - J(A1, A2)$$

$$S(A1, A2) = 11 + 11 - 1 = 21 \text{ meter}$$

Matrix Saving mesin A1 dan A3

$$S(A1, A3) = J(AGV Port, A1) + J(AGV Port, A3) - J(A1, A3)$$

$$S(A1, A2) = 11 + 8,5 - 19 = 0,5 \text{ meter}$$

Matrix Saving mesin A1 dan A4

$$S(A1, A4) = J(AGV Port, A1) + J(AGV Port, A4) - J(A1, A4)$$

$$S(A1, A4) = 11 + 8,5 - 19 = 0,5 \text{ meter}$$

Matrix Saving mesin A1 dan B1

$$S(A1, B1) = J(AGV Port, A1) + J(AGV Port, B1) - J(A1, B1)$$

$$S(A1, B1) = 11 + 4,5 - 9 = 6,5 \text{ meter}$$

NB : Begitu seterusnya hingga mendapatkan semua matrik penghematan

Lampiran 6. Urutan Matrik Penghematan (Matrix Saving)

Rangking	Nilai dan Posisi	Rangking	Nilai dan Posisi	Rangking	Nilai dan Posisi	Rangking	Nilai dan Posisi
1	21 (A1,A2)	21	6,5 (B2,C2)	41	2 (A3,B3)	61	1,5 (A4,C1)
2	21 (C1,C2)	22	6 (B3,C4)	42	2 (A3,B4)	62	1,5 (A4,C2)
3	18,5 (C3,C4)	23	4 (B1,B3)	43	2 (A3,C3)	63	0,5 (A1,A3)
4	16,5 (C1,C3)	24	4 (B1,B4)	44	2 (A3,C4)	64	0,5 (A1,A4)
5	16,5 (C1,C4)	25	4 (B2,B3)	45	2 (A4,B1)	65	0,5 (A2,A3)
6	16,5 (C2,C3)	26	4 (B2,B4)	46	2 (A4,B2)	66	0,5 (A2,A4)
7	16,5 (C2,C4)	27	2,5 (A1,B3)	47	2 (A4,B3)		
8	16 (A3,A4)	28	2,5 (A1,B4)	48	2 (A4,B4)		
9	8 (B1,B2)	29	2,5 (A1,C3)	49	2 (A4,B3)		
10	7 (A1,C1)	30	2,5 (A1,C4)	50	2 (A4,B4)		
11	7 (A2,C2)	31	2,5 (A2,B3)	51	2 (A4,C3)		
12	7 (A2,C1)	32	2,5 (A2,B4)	52	2 (A4,C4)		
13	7 (A2,C2)	33	2,5 (A2,C3)	53	2 (B1,C3)		
14	6,5 (A1,B1)	34	2,5 (A2,C4)	54	2 (B1,C4)		
15	6,5 (A1,B2)	35	2,5 (B3,C1)	55	2 (B2,C3)		
16	6,5 (A2,B1)	36	2,5 (B3,C2)	56	2 (B2,C4)		
17	6,5 (A2,B2)	37	2,5 (B4,C1)	57	2 (B3,C3)		
18	6,5 (B1,C1)	38	2,5 (B4,C2)	58	2 (B4,C3)		
19	6,5 (B2,C1)	39	2 (A3,B1)	59	1,5 (A3,C1)		
20	6,5 (B2,C2)	40	2 (A3,B2)	60	1,5 (A3,C2)		

Lampiran 7. Data-Data Derajat Rotasi Konektor Jalur AGV

Produk *Push Boot Pin*

No.	Rute AGV	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 1a (AGV Masuk Jalur)	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 1b (AGV Menuju Mesin Press A1)	Idle	112	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
3.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 1c (AGV Menuju Mesin Press A2)	Idle	Idle	26	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
4.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 1d (AGV Menuju Mesin Press B1)	Idle	Idle	152	Idle	83	Idle	Idle	0
5.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 1e (AGV Menuju Mesin Press B2)	Idle	Idle	Idle	Idle	31	Idle	Idle	Idle
6.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 1f (AGV Kembali Ke AGV Port)	112	Idle	Idle	105	83	Idle	Idle	Idle

Rute <i>Push Boot Pin</i> Jalur 1 AGV Port - A1 - A2 - B1 - B2 - AGV Port									
1.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 2a (AGV Masuk Jalur)	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 2b (AGV Menuju Mesin Press A3)	Idle	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
3.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 2c (AGV Menuju Mesin Press A4)	Idle	33	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
4.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 2d (AGV Menuju Mesin Press B3)	Idle	0	108	77	110	Idle	Idle	0
5.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 2e (AGV Menuju Mesin Press B4)	Idle	Idle	Idle	30	Idle	Idle	Idle	Idle
6.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 2f (AGV Kembali Ke AGV Port)	112	Idle	Idle	77	Idle	Idle	Idle	Idle
Rute <i>Push Boot Pin</i> Jalur 2 AGV Port - A3 - A4 - B3 - B4 - AGV Port									
1.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 3a (AGV	74	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle

	Masuk Jalur)								
2.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 3b (AGV Menuju Mesin Press C4)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	83	Idle	Idle
3.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 3c (AGV Menuju Mesin Press C3)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	35	Idle	Idle
4.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 3d (AGV Menuju Mesin Press C2)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	99	81	Idle
5.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 3e (AGV Menuju Mesin Press C1)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	24	Idle
6.	Rute <i>Push Boot Pin</i> 3f (AGV Kembali Ke AGV Port)	112	Idle	Idle	108	110	Idle	81	75
Rute <i>Push Boot Pin</i> Jalur 3 AGV Port - C3 - C4 - C1 - C2 - AGV Port									

Produk Damper 1

No.	Rute AGV	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1.	Rute <i>Damper</i> 1a (AGV Masuk Jalur)	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
2.	Rute <i>Damper</i> 1b (AGV Menuju Mesin Press A1)	<i>Idle</i>	115	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
3.	Rute <i>Damper</i> 1c (AGV Menuju Mesin Press A2)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	21	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
4.	Rute <i>Damper</i> 1d (AGV Menuju Mesin Press B1)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	152	<i>Idle</i>	80	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	0
5.	Rute <i>Damper</i> 1e (AGV Menuju Mesin Press B2)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	30	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
6.	Rute <i>Damper</i> 1f (AGV Menuju Mesin Press B3)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	77	81	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
7.	Rute <i>Damper</i> 1g (AGV Kembali)	122	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>

	Ke AGV Port)								
Rute Damper Jalur 1 AGV Port - A1 - A2 - B1 - B2 - B3 - AGV Port									
1.	Rute Damper 2a (AGV Masuk Jalur)	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute Damper 2b (AGV Menuju Mesin Press A3)	Idle	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
3.	Rute Damper 2c (AGV Menuju Mesin Press A4)	Idle	33	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
4.	Rute Damper 2d (AGV Menuju Mesin Press B4)	Idle	0	108	147	110	Idle	Idle	0
5.	Rute Damper 2e (AGV Menuju Mesin Press C1)	0	Idle	Idle	77	Idle	130	0	Idle
6.	Rute Damper 2f (AGV Menuju Mesin Press C2)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	24	Idle
7.	Rute Damper 2g (AGV Kembali	Idle	Idle	Idle	122	108	108	0	75

	Ke AGV Port)								
Rute Damper 2 Jalur AGV Port - A3 - A4 - B4 - C1 - C2 - AGV Port									
1.	Rute Damper 3a (AGV Masuk Jalur)	79	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute Damper 3b (AGV Menuju Mesin Press C3)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	0	Idle	Idle
3.	Rute Damper 3c (AGV Menuju Mesin Press C4)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	35	Idle	Idle
4.	Rute Damper 3d (AGV Kembali Ke AGV Port)	122	Idle	Idle	108	110	7	108	75
Rute Damper 3 Jalur AGV Port - C3 - C4 - AGV Port									

Produk Cap Bleeder

No.	Rute AGV	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1.	Rute Cap Bleeder 1a (AGV Masuk Jalur)	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle

2.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 1b (AGV Menuju Mesin Press A1)	Idle	Idle	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
3.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 1c (AGV Menuju Mesin Press A2)	Idle	Idle	21	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
4.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 1d (AGV Kembali Ke AGV Port)	122	Idle	152	108	110	Idle	Idle	0
Rute <i>Cap Bleeder</i> 1 Jalur AGV Port - A1 - A2 - AGV Port									
1.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 2a (AGV Masuk Jalur)	79	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 2b (AGV Menuju Mesin Press C1)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	130	0	Idle
3.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 2c (AGV Menuju Mesin Press C2)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	24	Idle
4.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 2d (AGV Kembali Ke AGV Port)	122	Idle	Idle	108	110	Idle	0	75

Rute <i>Cap Bleeder</i> 2 Jalur AGV Port - C1 - C2 - AGV Port									
1.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 3a (AGV Masuk Jalur)	79	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 3b (AGV Menuju Mesin Press C3)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	0	Idle	Idle
3.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 3c (AGV Menuju Mesin Press C4)	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	35	Idle	Idle
4.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 3d (AGV Kembali Ke AGV Port)	122	Idle	Idle	108	110	7	108	75
Rute <i>Cap Bleeder</i> 3 Jalur AGV Port - C3 - C4 - AGV Port									
1.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 4a (AGV Masuk Jalur)	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 4b (AGV Menuju Mesin Press A3)	Idle	0	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
3.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 4c (AGV	Idle	33	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle

	Menuju Mesin Press A4)								
4.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 4d (AGV Kembali Ke AGV Port)	122	0	108	108	110	Idle	Idle	0
Rute <i>Cap Bleeder</i> 4 Jalur AGV Port - A3 - A4 - AGV Port									
1.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 5a (AGV Masuk Jalur)	122	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 5b (AGV Menuju Mesin Press B1)	Idle	Idle	Idle	108	0	Idle	Idle	Idle
3.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 5c (AGV Menuju Mesin Press B2)	Idle	Idle	Idle	Idle	30	Idle	Idle	Idle
4.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 5d (AGV Kembali Ke AGV Port)	0	108	115	Idle	0	Idle	Idle	0
Rute <i>Cap Bleeder</i> 5 Jalur AGV Port - B1 - B2 - AGV Port									
1.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 6a (AGV Masuk Jalur)	122	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle

2.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 6b (AGV Menuju Mesin Press B3)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
3.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 6c (AGV Menuju Mesin Press B4)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	30	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
4.	Rute <i>Cap Bleeder</i> 6d (AGV Kembali Ke AGV Port)	0	115	122	147	110	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	0
Rute <i>Cap Bleeder</i> 6 Jalur AGV Port - B3 - B4 - AGV Port									

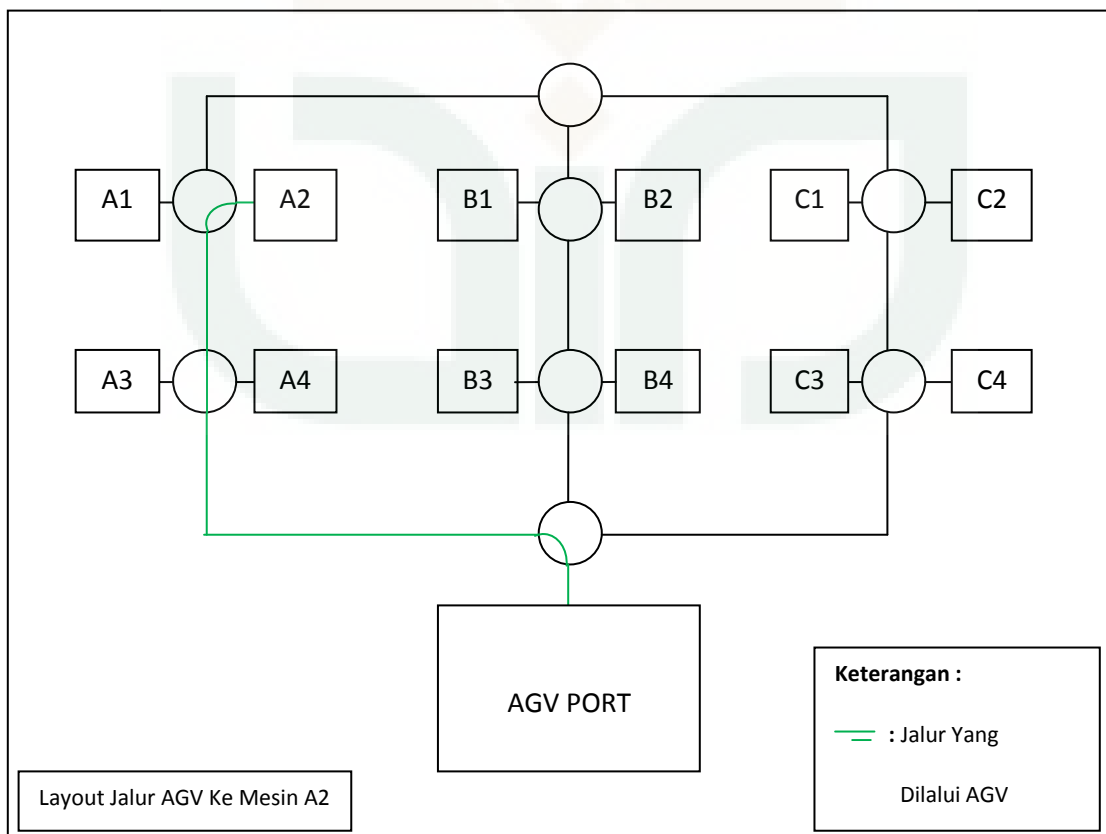
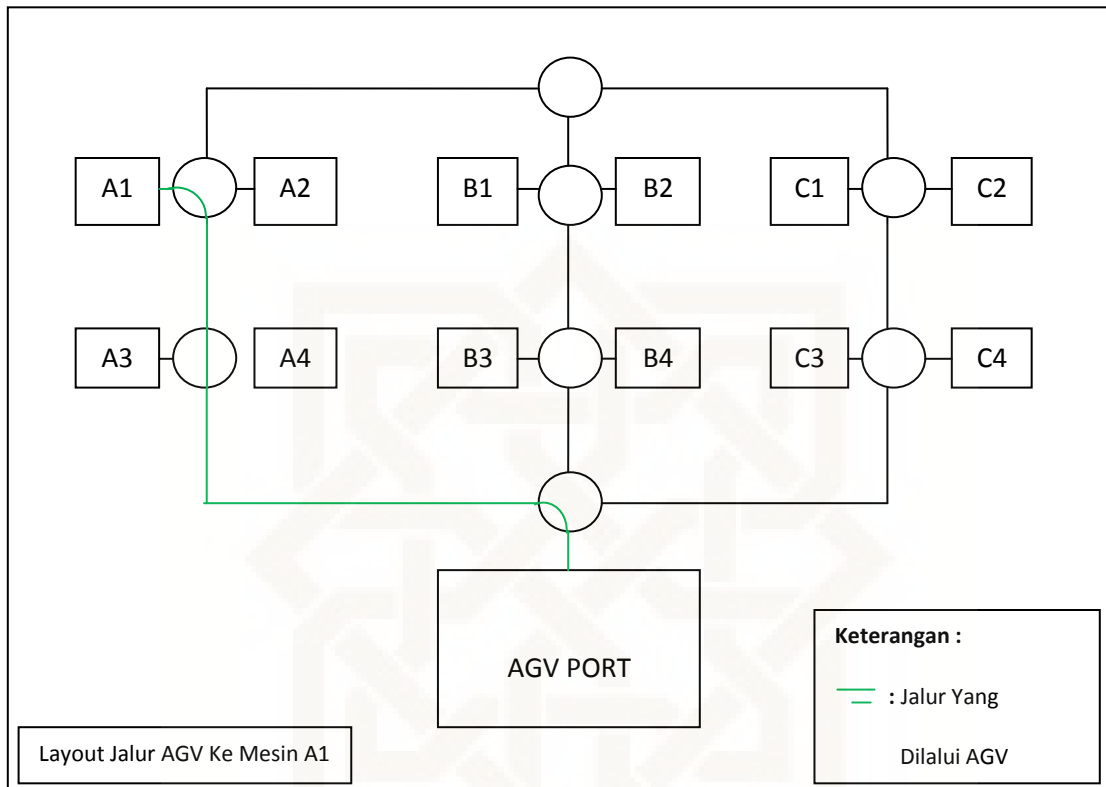
Produk Plug

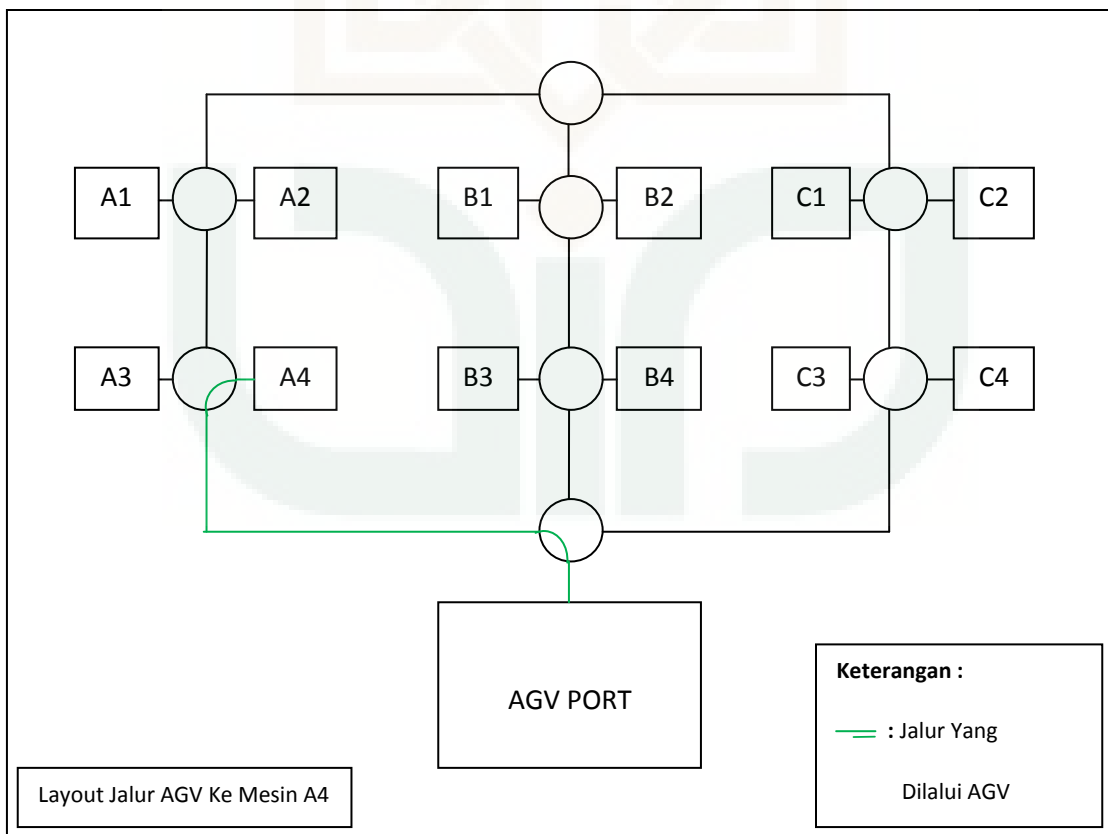
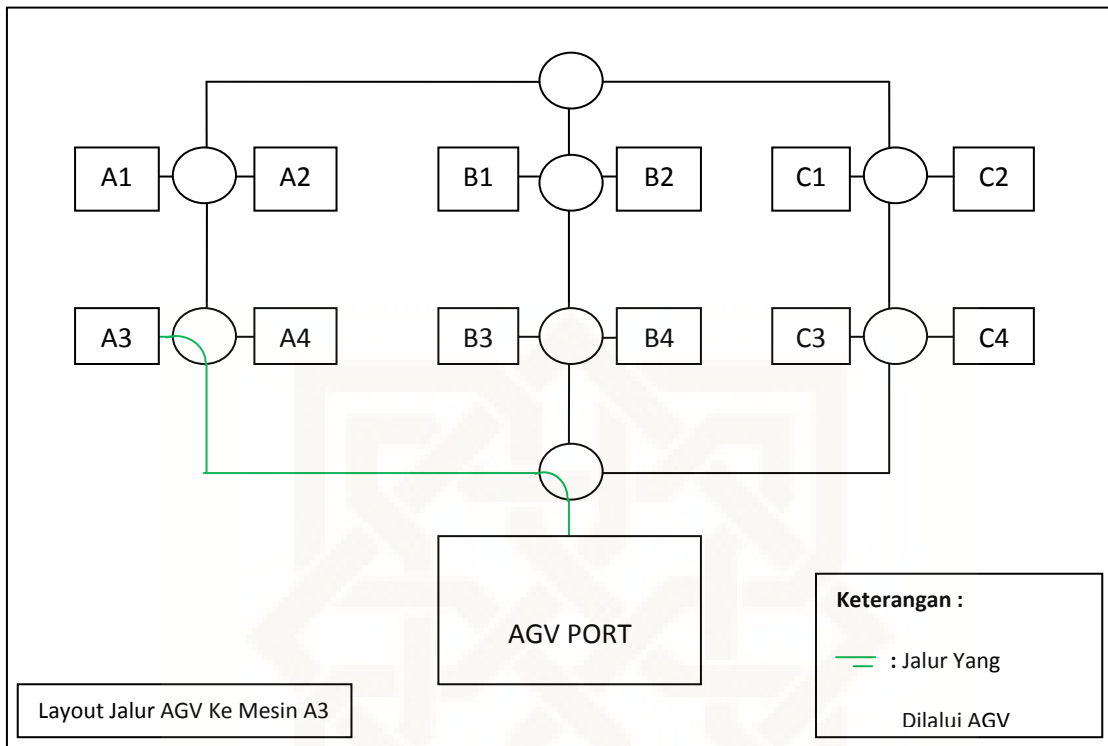
No.	Rute AGV	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1.	Rute <i>Plug</i> 1a (AGV Masuk Jalur)	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
2.	Rute <i>Plug</i> 1b (AGV Menuju Mesin Press A1)	<i>Idle</i>	115	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
3.	Rute <i>Plug</i> 1c (AGV Menuju Mesin Press A2)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	21	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
4.	Rute <i>Plug</i> 1d (AGV Menuju	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	152	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	81	29

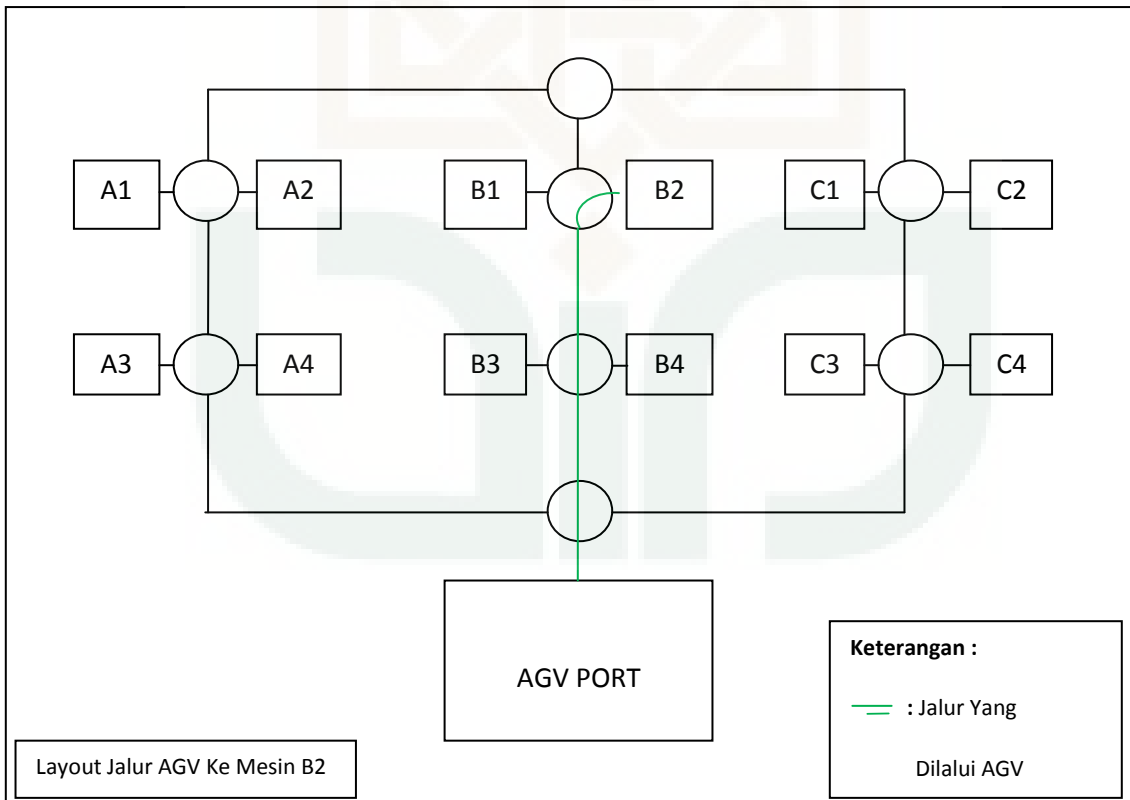
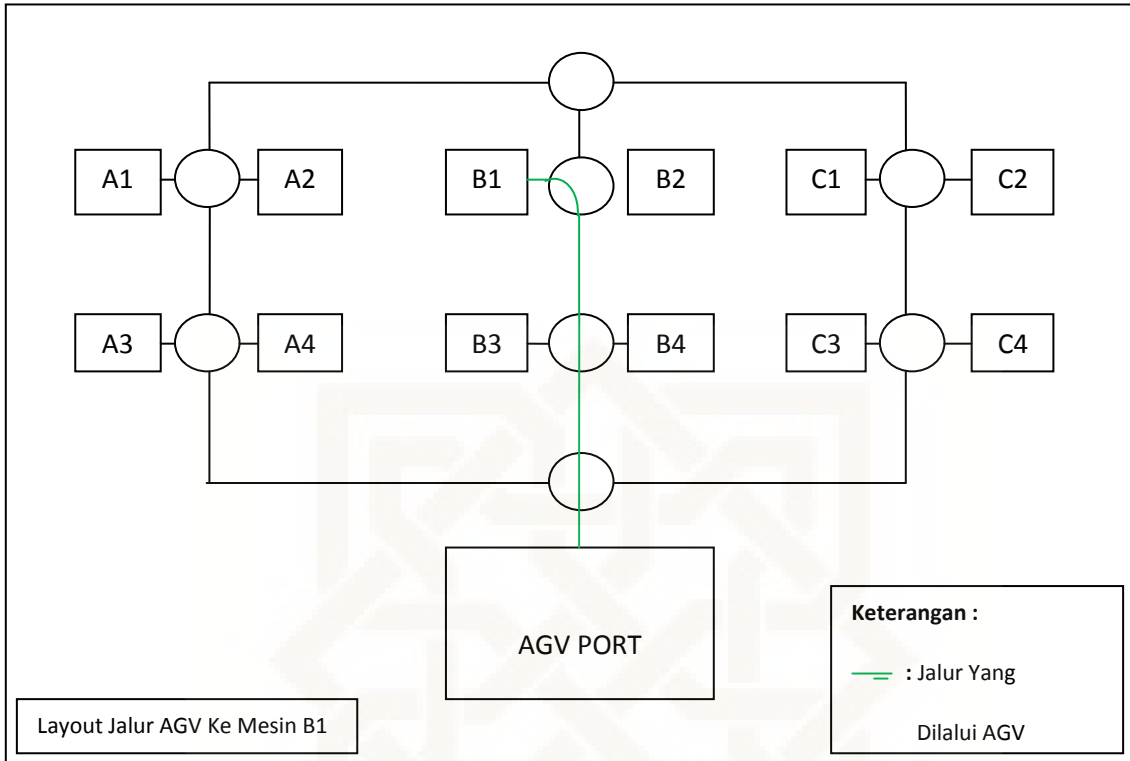
	Mesin Press C1)								
5.	Rute <i>Plug</i> 1e (AGV Menuju Mesin Press C2)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	24	<i>Idle</i>
6.	Rute <i>Plug</i> 1f (AGV Kembali Ke AGV Port)	79	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	130	81	<i>Idle</i>
Rute <i>Plug</i> 1 Jalur AGV Port - A1 - A2 - C1 - C2 - AGV Port									
1.	Rute <i>Plug</i> 2a (AGV Masuk Jalur)	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
2.	Rute <i>Plug</i> 2b (AGV Menuju Mesin Press A3)	<i>Idle</i>	0	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
3.	Rute <i>Plug</i> 2c (AGV Menuju Mesin Press A4)	<i>Idle</i>	33	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>
4.	Rute <i>Plug</i> 2d (AGV Menuju Mesin Press C3)	<i>Idle</i>	0	108	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	99	108	75
5.	Rute <i>Plug</i> 2e (AGV Menuju Mesin Press C4)	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	35	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>

6.	Rute <i>Plug</i> 2f (AGV Kembali Ke AGV Port)	79	Idle	Idle	Idle	Idle	83	Idle	Idle
Rute <i>Plug</i> 2 Jalur AGV Port - A3 - A4 - C3 - C4 - AGV Port									
1.	Rute <i>Plug</i> 3a (AGV Masuk Jalur)	122	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle	Idle
2.	Rute <i>Plug</i> 3b (AGV Menuju Mesin Press B1)	Idle	Idle	Idle	108	0	Idle	Idle	Idle
3.	Rute <i>Plug</i> 3c (AGV Menuju Mesin Press B2)	Idle	Idle	Idle	Idle	30	Idle	Idle	Idle
4.	Rute <i>Plug</i> 3d (AGV Menuju Mesin Press B3)	Idle	Idle	Idle	77	81	Idle	Idle	Idle
5.	Rute <i>Plug</i> 3e (AGV Menuju Mesin Press B4)	Idle	Idle	Idle	30	Idle	Idle	Idle	Idle
6.	Rute <i>Plug</i> 3f (AGV Kembali Ke AGV Port)	122	Idle	Idle	77	Idle	Idle	Idle	Idle
Rute <i>Plug</i> 3 Jalur AGV Port - B1 - B2 - B3 - B4 - AGV Port									

Lampiran 8. Layout Jalur AGV Dari AGV Port Ke Mesin Press







NB : Begitu Seterusnya hingga semua layout rute didapatkan

Lampiran 9. Kode Pemrograman Arduino Uno

Lampiran Program Arduino Uno Untuk 8 Unit Servo

```
#include <Servo.h>
```

```
/**Perancangan dan Pembuatan Rute Jalur AGV berbasis Arduino Uno dan Visual Basic 2010  
Dengan Metode Saving Matrix**//
```

```
Servo myservo1; //deklarasi identitas servo yang akan digunakan, harus konsisten digunakan  
sesuai deklarasi
```

```
int Pos1=0; //deklarasi identitas posisi pin input dari servo yang nanti dihubungkan ke arduino  
uno
```

```
Servo myservo2;
```

```
int Pos2=0;
```

```
Servo myservo3;
```

```
int Pos3=0;
```

```
Servo myservo4;
```

```
int Pos4=0;
```

```
Servo myservo5;
```

```
int Pos5=0;
```

```
Servo myservo6;
```

```
int Pos6=0;
```

```
Servo myservo7;
```

```
int Pos7=0;
```

```
Servo myservo8;
```

```
int Pos8=0;
```

```

int data[3] = {0,0,0};    //deklarasi data input yang akan digunakan pada saat servo belum
bergerak

int pos = 0;              //Integer Posisi awal dari 0 derajat

int value=0;

int flag=0;

int startUpPos;

int counter=0;

int berhentiValue=0;

int servoBusy=0;


int acakPos1=50;          //Deklarasi untuk posisi derajat servo saat upright atau acak pada Servo 1, an
seterusnya

int acakPos2=60;

int acakPos3=70;

int acakPos4=80;

int acakPos5=90;

int acakPos6=100;

int acakPos7=110;

int acakPos8=120;


int awalPos1=50;          //Deklarasi untuk posisi awal sebelum dilakukan gerakan pengacakan, nilai
diisi sama seperti sebelumnya

int awalPos2=60;

int awalPos3=70;

int awalPos4=80;

int awalPos5=90;

```

```
int awalPos6=100;
```

```
int awalPos7=110;
```

```
int awalPos8=120;
```

```
int resetPos1=0;    //Reset pos, digunakan untuk mereset semua servo ke posisi awal, biasanya  
0 derajat, tetapi memakai angka random untuk mengetahui perbedaanya
```

```
int resetPos2=0;
```

```
int resetPos3=0;
```

```
int resetPos4=0;
```

```
int resetPos5=0;
```

```
int resetPos6=0;
```

```
int resetPos7=0;
```

```
int resetPos8=0;
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  myservo1.attach(2); // menempatkan servo di pin arduino nomer 2,3,4 dst....
```

```
  myservo1.write(Pos1); // Logika identifikasi untuk menyingkronkan ke program visual basic 2010
```

```
  myservo2.attach(3);
```

```
  myservo2.write(Pos2);
```

```
  myservo3.attach(4);
```

```
myservo3.write(Pos3);

myservo4.attach(5);
myservo4.write(Pos4);

myservo5.attach(6);
myservo5.write(Pos5);

myservo6.attach(7);
myservo6.write(Pos6);

myservo7.attach(8);
myservo7.write(Pos7);

myservo8.attach(9);
myservo8.write(Pos8);
}

void loop()
{
  if (Serial.available()){

    for(int i=0; i<4; i++) { data[i]=0; } //Posisi 0 derajat, derajat ke 4 dengan langkah i bebas lebih dari
    0 derajat.
```

```

int i=0;                //posisi awal 0 derajat

delay(100);            //lama gerakan servo untuk bergerak setelah menerima perintah
adalah 0,1 detik

while (Serial.available() > 0){

    data[i] = Serial.read() - 48;

    i++;

}

value= data[3];

pos = (100*data[0]) + (10*data[1]) + data[2]; //Inisial posisi dari 100 derajat keatas maka inisial
data di visual basic adalah 0, jika 10 derajat sampai 99 derajat maka inisialnya 1, jika 0 sampai 9
erajat adalah 2

servoMovement(value, pos);          //Servo bergerak saat digunakan, sehingga saat servo
satu berjalan, servo lain tidak dapat digunakan

}

}                                // Void Loop berakhir

void servoMovement (int activeServo, int servoPosition ) //pengaturan khusus untuk logika
gerakan-gerakan pada servo

{

// *****SERVO 1*****//

if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==1 && servoBusy==0){ //Pernyataan
1 dimulai

    servoBusy=1;

```

```

if (servoPosition==300) {Pos1=acakPos1;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1
else if (servoPosition==200) {Pos1=resetPos1;} // perintah reset untuk servo satu
else {Pos1=servoPosition;}

// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//

if (Pos1>awalPos1){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama
    for( counter=awalPos1; counter<Pos1; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo
yang baru dijalankan dengan multi derajat

        berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah
jalan

        if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya

            awalPos1=counter;

            flag=1;

            break;

        }

        myservo1.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru

        delay(100); //lama respon 0,1 detik

        servoBusy=1; //bergerak setelah 1 derajat pertama

    }

}

// ***** Pergerakan Servo 2 kedua *****//

```

```

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//

else{

    for( counter=awalPos1; counter>Pos1; counter--){

        berhentiValue = Serial.read();

        if (berhentiValue == '9'){

            awalPos1=counter;

            flag=1;

            break;

        }

        myservo1.write(counter);

        delay(100);

        servoBusy=1;

    }

}

if (flag==0) {awalPos1=Pos1;}

else {servoPosition=0;}

flag=0;

servoBusy=0;

}

// *****SERVO 2*****//

```



```
if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==2 && servoBusy==0){ //Pernyataan  
1 dimulai
```

```
servoBusy=1; //Servo bergerak
```

```
if (servoPosition==300) {Pos2=acakPos2;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1
```

```
else if (servoPosition==200) {Pos2=resetPos2;} // perintah reset untuk servo satu
```

```
else {Pos2=servoPosition;}
```

```
// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//
```

```
// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//
```

```
if (Pos2>awalPos2){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama
```

```
for( counter=awalPos2; counter<Pos2; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo  
yang baru dijalankan dengan multi derajat
```

```
berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah  
jalan
```

```
if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti  
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya
```

```
awalPos2=counter;
```

```
flag=1;
```

```
break;
```

```
}
```

```
myservo2.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru
```

```
delay(100); //lama respon 0,1 detik
```

```
servoBusy=1; //bergerak setelah 1 derajat pertama
```

```
}
```

```

}

// ***** Pergerakan Servo 2 kedua *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//
else{
    for( counter=awalPos2; counter>Pos2; counter--){
        berhentiValue = Serial.read();
        if (berhentiValue == '9'){
            awalPos2=counter;
            flag=1;
            break;
        }
        myservo2.write(counter);
        delay(100);
        servoBusy=1;
    }
}
if (flag==0) {awalPos2=Pos2;}
else {servoPosition=0;}
flag=0;
servoBusy=0;
}

// *****SERVO 3*****//

```

```
if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==3 && servoBusy==0){ //Pernyataan  
1 dimulai
```

```
servoBusy=1;
```

```
if (servoPosition==300) {Pos3=acakPos3;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1
```

```
else if (servoPosition==200) {Pos3=resetPos3;} // perintah reset untuk servo satu
```

```
else {Pos3=servoPosition;}
```

```
// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//
```

```
// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//
```

```
if (Pos3>awalPos3){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama
```

```
for( counter=awalPos3; counter<Pos3; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo  
yang baru dijalankan dengan multi derajat
```

```
berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah  
jalan
```

```
if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti  
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya
```

```
awalPos3=counter;
```

```
flag=1;
```

```
break;
```

```
}
```

```
myservo3.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru
```

```
delay(100); //lama respon 0,1 detik
```

```
servoBusy=1; //bergerak setelah 1 derajat pertama
```

```

    }
}

// ***** Pergerakan Servo 2 kedua *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//
else{
    for( counter=awalPos3; counter>Pos3; counter--){
        berhentiValue = Serial.read();
        if (berhentiValue == '9'){
            awalPos3=counter;
            flag=1;
            break;
        }
        myservo3.write(counter);
        delay(100);
        servoBusy=1;
    }
}
if (flag==0) {awalPos3=Pos3;}
else {servoPosition=0;}
flag=0;
servoBusy=0;
}

```

```

// *****SERVO 4*****//

if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==4 && servoBusy==0){ //Pernyataan
1 dimulai

    servoBusy=1;

    if (servoPosition==300) {Pos4=acakPos4;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1

    else if (servoPosition==200) {Pos4=resetPos4;} // perintah reset untuk servo satu

    else {Pos4=servoPosition;}


// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//


// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//


if (Pos4>awalPos4){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama

    for( counter=awalPos4; counter<Pos4; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo
yang baru dijalankan dengan multi derajat

        berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah
jalan

        if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya

            awalPos4=counter;

            flag=1;

            break;

        }

        myservo4.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru

```

```

    delay(100);          //lama respon 0,1 detik

    servoBusy=1;        //bergerak setelah 1 derajat pertama
}
}

// *****Pergerakan Servo 2 kedua *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//
else{
    for( counter=awalPos4; counter>Pos4; counter--){
        berhentiValue = Serial.read();
        if (berhentiValue == '9'){
            awalPos4=counter;
            flag=1;
            break;
        }
        myservo4.write(counter);
        delay(100);
        servoBusy=1;
    }
}

if (flag==0) {awalPos4=Pos4;}
else {servoPosition=0;}

flag=0;

```

```

servoBusy=0;

}

// *****SERVO 5*****//

if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==5 && servoBusy==0){ //Pernyataan
1 dimulai

servoBusy=1;

if (servoPosition==300) {Pos5=acakPos5;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1

else if (servoPosition==200) {Pos5=resetPos5;} // perintah reset untuk servo satu

else {Pos5=servoPosition;}

// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//

if (Pos5>awalPos5){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama

for( counter=awalPos5; counter<Pos5; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo
yang baru dijalankan dengan multi derajat

berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah
jalan

if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya

awalPos5=counter;

flag=1;

break;

}

```

```

myservo5.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru

delay(100);          //lama respon 0,1 detik

servoBusy=1;        //bergerak setelah 1 derajat pertama

}

}

// *****Pergerakan Servo 2 kedua *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//

else{

  for( counter=awalPos5; counter>Pos5; counter--){

    berhentiValue = Serial.read();

    if (berhentiValue == '9'){

      awalPos5=counter;

      flag=1;

      break;

    }

    myservo5.write(counter);

    delay(100);

    servoBusy=1;

  }

}

if (flag==0) {awalPos5=Pos5;}

else {servoPosition=0;}

```



```

    flag=0;

    servoBusy=0;

}

// *****SERVO 6*****//

if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==6 && servoBusy==0){ //Pernyataan
1 dimulai

    servoBusy=1;

    if (servoPosition==300) {Pos6=acakPos6;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1

    else if (servoPosition==200) {Pos6=resetPos6;} // perintah reset untuk servo satu

    else {Pos6=servoPosition;}

// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//

if (Pos6>awalPos6){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama

    for( counter=awalPos6; counter<Pos6; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo
yang baru dijalankan dengan multi derajat

        berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah
jalan

        if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya

            awalPos6=counter;

            flag=1;

            break;

```

```

    }

    myservo6.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru

    delay(100);          //lama respon 0,1 detik

    servoBusy=1;        //bergerak setelah 1 derajat pertama

    }

}

// *****Pergerakan Servo 2 kedua *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//

else{
    for( counter=awalPos6; counter>Pos6; counter--){
        berhentiValue = Serial.read();
        if (berhentiValue == '9'){
            awalPos6=counter;
            flag=1;
            break;
        }
        myservo6.write(counter);
        delay(100);
        servoBusy=1;
    }
}

if (flag==0) {awalPos6=Pos6;}

```

```

else {servoPosition=0;}

flag=0;

servoBusy=0;

}

// *****SERVO 7*****//

if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==7 && servoBusy==0){ //Pernyataan
1 dimulai

servoBusy=1;

if (servoPosition==300) {Pos7=acakPos7;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1

else if (servoPosition==200) {Pos7=resetPos7;} // perintah reset untuk servo satu

else {Pos7=servoPosition;}

// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//

if (Pos7>awalPos7){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama

for( counter=awalPos7; counter<Pos7; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo
yang baru dijalankan dengan multi derajat

berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah
jalan

if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya

awalPos7=counter;

flag=1;

```

```

        break;
    }

    myservo7.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru

    delay(100);          //lama respon 0,1 detik

    servoBusy=1;        //bergerak setelah 1 derajat pertama
    }
}

// *****Pergerakan Servo 2 kedua *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//
else{
    for( counter=awalPos7; counter>Pos7; counter--){
        berhentiValue = Serial.read();
        if (berhentiValue == '9'){
            awalPos7=counter;
            flag=1;
            break;
        }
        myservo7.write(counter);
        delay(100);
        servoBusy=1;
    }
}
}

```

```

    if (flag==0) {awalPos7=Pos7;}

    else {servoPosition=0;}

    flag=0;

    servoBusy=0;

}

// *****SERVO 8*****//

if (servoPosition==300 || servoPosition==200 || activeServo==8 && servoBusy==0){ //Pernyataan
1 dimulai

    servoBusy=1;

    if (servoPosition==300) {Pos8=acakPos8;} // perintah upright atau pengacakan untuk servo 1

    else if (servoPosition==200) {Pos8=resetPos8;} // perintah reset untuk servo satu

    else {Pos8=servoPosition;}

// ***** Pergerakan Servo 1 pertama *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo baru lebih besar dari posisi yang lama dijalankan <-----//

if (Pos8>awalPos8){ // posisi pertama lebih besar dari posisi lama

    for( counter=awalPos8; counter<Pos8; counter++){ //pernyataan untuk logika gerakan servo
yang baru dijalankan dengan multi derajat

        berhentiValue = Serial.read(); //perintah stop untuk menghentikan gerakan servo ditengah
jalan

        if (berhentiValue == '9'){ // perintah stop, dengan ientitas angka 9, angka bisa iganti
berapapun asal konsisten dengan visual basic nya

            awalPos8=counter;

```

```

    flag=1;

    break;

}

myservo8.write(counter); //servo bergerak ke posisi baru

delay(100);      //lama respon 0,1 detik

servoBusy=1;     //bergerak setelah 1 derajat pertama

}

}

// ***** Pergerakan Servo 2 kedua *****//

// -----> Jika posisi trackbar servo lama lebih besar dari posisi batu yang dijalankan <-----
//

else{

    for( counter=awalPos8; counter>Pos8; counter--){

        berhentiValue = Serial.read();

        if (berhentiValue == '9'){

            awalPos8=counter;

            flag=1;

            break;

        }

        myservo8.write(counter);

        delay(100);

        servoBusy=1;

    }
}

```

```
}  
  
if (flag==0) {awalPos8=Pos8;}  
  
else {servoPosition=0;}  
  
flag=0;  
  
servoBusy=0;  
  
}  
  
}
```



Lampiran 10. Kode Pemrograman Visual Basic 2010 Express

Lampiran Code Pemrograman Aplikasi Pengontrol Jalur AGV Di Visual Basic 2010 Express

```
Imports System.IO
Imports System.Data
Imports System.IO.Ports
Imports System.Data.OleDb
Imports System.Threading
Public Class Form1
    Shared _continue As Boolean
    Shared _serialPort As SerialPort
    Dim pos1 As Integer = 0
    Dim pos2 As Integer = 0
    Dim pos3 As Integer = 0
    Dim pos4 As Integer = 0
    Dim pos5 As Integer = 0
    Dim Pos6 As Integer = 0
    Dim Pos7 As Integer = 0
    Dim Pos8 As Integer = 0
    Dim lockStop As Integer = 0
    Dim lockAcakBtn As Integer = 0
    Dim lockResetbtn As Integer = 0
    Dim chrTest As Char

    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        'TODO: This line of code loads data into the
'DatabaseprodukIKPDataSet.SavingMatrix' table. You can move, or remove it, as
needed.
        Me.SavingMatrixTableAdapter.Fill(Me.DatabaseprodukIKPDataSet.SavingMatrix)
        SerialPort1.Close()
        SerialPort1.PortName = "COM3"
        SerialPort1.BaudRate = 9600
        SerialPort1.DataBits = 8
        SerialPort1.Parity = Parity.None
        SerialPort1.StopBits = StopBits.One
        SerialPort1.Handshake = Handshake.None
        SerialPort1.Encoding = System.Text.Encoding.Default
    End Sub

    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button1.Click
        TrackBar1.Value = 50
        Label3.Text = 50
        TrackBar2.Value = 60
        Label6.Text = 60
        TrackBar3.Value = 70
        Label9.Text = 70
        TrackBar4.Value = 80
        Label12.Text = 80
        TrackBar5.Value = 90
        Label15.Text = 90
        TrackBar6.Value = 100
        Label18.Text = 100
    End Sub
End Class
```



```

    TrackBar7.Value = 110
    Label21.Text = 110
    TrackBar8.Value = 120
    Label24.Text = 120

    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 0 Then
        lockAcakBtn = 1
        Button1.Enabled = False
    End If

    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write(300)
    Thread.Sleep(500)
    SerialPort1.Close()
End Sub

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button2.Click
    TrackBar1.Value = 0
    Label3.Text = 0
    TrackBar2.Value = 0
    Label6.Text = 0
    TrackBar3.Value = 0
    Label9.Text = 0
    TrackBar4.Value = 0
    Label12.Text = 0
    TrackBar5.Value = 0
    Label15.Text = 0
    TrackBar6.Value = 0
    Label18.Text = 0
    TrackBar7.Value = 0
    Label21.Text = 0
    TrackBar8.Value = 0
    Label24.Text = 0

    If lockStop = 1 Then
        lockStop = 0
        Button3.Enabled = True
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If

    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write(200)

```

```

        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()
    End Sub
    Private Sub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button3.Click
        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write("9")
        SerialPort1.Close()
        If lockStop = 0 Then
            lockStop = 1
            Button3.Enabled = False
        End If
        If lockAcakBtn = 1 Then
            lockAcakBtn = 0
            Button1.Enabled = True
        End If
        If lockResetbtn = 1 Then
            lockResetbtn = 0
            Button2.Enabled = True
        End If
    End Sub
    Private Sub TrackBar1_MouseUp(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar1.MouseUp

        If pos1 < 10 Then
            SerialPort1.Open()
            SerialPort1.Write(0)
            SerialPort1.Write(0)
            SerialPort1.Write(pos1)
            SerialPort1.Write(1)
            Thread.Sleep(500)
            SerialPort1.Close()

        ElseIf pos1 < 100 Then

            SerialPort1.Open()
            SerialPort1.Write(0)
            SerialPort1.Write(pos1)
            SerialPort1.Write(1)
            Thread.Sleep(500)
            SerialPort1.Close()

        Else

            SerialPort1.Open()
            SerialPort1.Write(pos1)
            SerialPort1.Write(1)
            Thread.Sleep(500)
            SerialPort1.Close()

        End If
    End Sub

    Private Sub TrackBar1_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar1.ValueChanged
        pos1 = CInt(TrackBar1.Value)
    End Sub

```

```

Label3.Text = pos1
If lockStop = 1 Then
    Button3.Enabled = True
    lockStop = 0
End If
If lockAcakBtn = 1 Then
    lockAcakBtn = 0
    Button1.Enabled = True
End If
If lockResetbtn = 1 Then
    lockResetbtn = 0
    Button2.Enabled = True
End If
End Sub
Private Sub TrackBar1_Scroll(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar1.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar1_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar1.Click
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar2_MouseUp(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles TrackBar2.MouseUp
    If pos2 < 10 Then
        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(pos2)
        SerialPort1.Write(2)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()
    End If
End Sub

```

```

ElseIf pos2 < 100 Then

    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write(0)
    SerialPort1.Write(pos2)
    SerialPort1.Write(2)
    Thread.Sleep(500)
    SerialPort1.Close()

Else

    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write(pos2)
    SerialPort1.Write(2)
    Thread.Sleep(500)
    SerialPort1.Close()

End If
End Sub

Private Sub TrackBar2_Scroll(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar2.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar2_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar2.ValueChanged
    pos2 = CInt(TrackBar2.Value)
    Label6.Text = pos2
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar2_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar2.Click
    If lockStop = 1 Then

```

```

        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar3_MouseUp(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles TrackBar3.MouseUp
    If pos3 < 10 Then
        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(pos3)
        SerialPort1.Write(3)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    ElseIf pos3 < 100 Then

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(pos3)
        SerialPort1.Write(3)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    Else

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(pos3)
        SerialPort1.Write(3)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar3_Scroll(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar3.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

```

```

        End If
    End Sub
    Private Sub TrackBar3_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar3.ValueChanged
        pos3 = CInt(TrackBar3.Value)
        Label9.Text = pos3
        If lockStop = 1 Then
            Button3.Enabled = True
            lockStop = 0
        End If
        If lockAcakBtn = 1 Then
            lockAcakBtn = 0
            Button1.Enabled = True
        End If
        If lockResetbtn = 1 Then
            lockResetbtn = 0
            Button2.Enabled = True
        End If
    End Sub
    Private Sub TrackBar3_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar3.Click
        If lockStop = 1 Then
            Button3.Enabled = True
            lockStop = 0
        End If
        If lockAcakBtn = 1 Then
            lockAcakBtn = 0
            Button1.Enabled = True
        End If
        If lockResetbtn = 1 Then
            lockResetbtn = 0
            Button2.Enabled = True
        End If
    End Sub
    Private Sub TrackBar4_MouseUp(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles TrackBar4.MouseUp
        If pos4 < 10 Then
            SerialPort1.Open()
            SerialPort1.Write(0)
            SerialPort1.Write(0)
            SerialPort1.Write(pos4)
            SerialPort1.Write(4)
            Thread.Sleep(500)
            SerialPort1.Close()

        ElseIf pos4 < 100 Then

            SerialPort1.Open()
            SerialPort1.Write(0)
            SerialPort1.Write(pos4)
            SerialPort1.Write(4)
            Thread.Sleep(500)
            SerialPort1.Close()

        Else

```

```

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(pos4)
        SerialPort1.Write(4)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar4_Scroll(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar4.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar4_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar4.ValueChanged
    pos4 = CInt(TrackBar4.Value)
    Label12.Text = pos4
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar4_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar4.Click
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

```

```

Private Sub TrackBar5_MouseUp(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles TrackBar5.MouseUp
    If pos5 < 10 Then
        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(pos5)
        SerialPort1.Write(5)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    ElseIf pos5 < 100 Then

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(pos5)
        SerialPort1.Write(5)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    Else

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(pos5)
        SerialPort1.Write(5)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar5_Scroll(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar5.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar5_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar5.ValueChanged
    pos5 = CInt(TrackBar5.Value)
    Label15.Text = pos5
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If

```



```

    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar5_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar5.Click
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar6_MouseUp(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles TrackBar6.MouseUp
    If Pos6 < 10 Then
        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(Pos6)
        SerialPort1.Write(6)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    ElseIf Pos6 < 100 Then

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(Pos6)
        SerialPort1.Write(6)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    Else

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(Pos6)
        SerialPort1.Write(6)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()
    End If
End Sub

```

```

Private Sub TrackBar6_Scroll(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar6.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar6_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar6.ValueChanged
    Pos6 = CInt(TrackBar6.Value)
    Label18.Text = Pos6
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar6_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar6.Click
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar7_MouseUp(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles TrackBar7.MouseUp
    If Pos7 < 10 Then
        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(0)
    End If
End Sub

```

```

        SerialPort1.Write(Pos7)
        SerialPort1.Write(7)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    ElseIf Pos7 < 100 Then

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(Pos7)
        SerialPort1.Write(7)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    Else

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(Pos7)
        SerialPort1.Write(7)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    End If
End Sub

Private Sub TrackBar7_Scroll(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar7.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar7_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar7.ValueChanged
    Pos7 = CInt(TrackBar7.Value)
    Label21.Text = Pos7
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

```

```

End Sub
Private Sub TrackBar7_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar7.Click
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockResetbtn = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar8_MouseUp(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles TrackBar8.MouseUp
    If Pos8 < 10 Then
        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(Pos8)
        SerialPort1.Write(8)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    ElseIf Pos8 < 100 Then

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(0)
        SerialPort1.Write(Pos8)
        SerialPort1.Write(8)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    Else

        SerialPort1.Open()
        SerialPort1.Write(Pos8)
        SerialPort1.Write(8)
        Thread.Sleep(500)
        SerialPort1.Close()

    End If
End Sub

Private Sub TrackBar8_Scroll(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar8.Scroll
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
    End If
End Sub

```

```

        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub TrackBar8_ValueChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TrackBar8.ValueChanged
    Pos8 = CInt(TrackBar8.Value)
    Label24.Text = Pos8
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub TrackBar8_click(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
Handles TrackBar8.Click
    If lockStop = 1 Then
        Button3.Enabled = True
        lockStop = 0
    End If
    If lockAcakBtn = 1 Then
        lockAcakBtn = 0
        Button1.Enabled = True
    End If
    If lockResetbtn = 1 Then
        lockResetbtn = 0
        Button2.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Sub Button5_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button5.Click
    SavingMatrixBindingSource.AddNew()
End Sub

Private Sub Button9_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button9.Click
    Try
        SavingMatrixBindingSource.EndEdit()
        SavingMatrixTableAdapter.Update(DatabaseprodukIKPDataSet.SavingMatrix)
        MessageBox.Show("Sudah Tersimpan")
    Catch ex As Exception
        MessageBox.Show("Kesalahan Menyimpan, Coba Lagi!")
    End Try
End Sub

```

```

End Sub

Private Sub Button7_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button7.Click
    SavingMatrixBindingSource.RemoveCurrent()
End Sub

Private Sub Button8_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button8.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer1.Tick
    Label39.Text = TimeOfDay
End Sub

Private Sub TextBox2_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox2.KeyPress
    If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
End Sub

Private Sub TextBox3_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox3.KeyPress
    If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
End Sub

Private Sub TextBox4_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox4.KeyPress
    If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
End Sub

Private Sub TextBox5_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox5.KeyPress
    If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
End Sub

Private Sub TextBox6_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox6.KeyPress
    If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
End Sub

Private Sub TextBox7_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox7.KeyPress
    If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
End Sub

Private Sub TextBox8_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox8.KeyPress

```

```

        If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
        End Sub


        Private Sub TextBox9_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TextBox9.KeyPress
        If Not ((e.KeyChar >= "0" And e.KeyChar <= "9") Or e.KeyChar = vbBack) Then
MsgBox("Maaf Hanya Diisi Angka") 'e.Handled = True)
        End Sub











End Class

```












Lampiran 11. Data-Data Dari PT.Indokarlo Perkasa

STANDAR PRESS										REVISI 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PART NUMBER		IMBODY-AP0030M-PR								VALID DATE		CYCLE TIME / PCS		BERAT COMPOUND / PCS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PART NAME		PLUG								28. OK. 2011		6,953126		Detik 10 Gram																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
CUSTOMER P. NUMBER		JK 445021-5900										Prepared		Checked		Approved																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
BERAT(gr)		6,1		HS (JIS A)		60		+ 5 / - 5		Imam Budiyana Amriasmun NA		Urutan revisi		Tanggal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
KODE MOLD		AP040								NO		0		Format baru		28.10.2011																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
JENIS :		WASTELESS								1		Perubahan temperatur		28.01.2012																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
CAVITY		<table border="1"> <tr><td>8</td><td>9</td><td>24</td><td>25</td><td>40</td><td>41</td><td>56</td><td>57</td></tr> <tr><td>7</td><td>10</td><td>23</td><td>26</td><td>39</td><td>42</td><td>55</td><td>58</td></tr> <tr><td>6</td><td>11</td><td>22</td><td>27</td><td>38</td><td>43</td><td>54</td><td>59</td></tr> <tr><td>5</td><td>12</td><td>21</td><td>28</td><td>37</td><td>44</td><td>53</td><td>60</td></tr> <tr><td>4</td><td>13</td><td>20</td><td>29</td><td>36</td><td>45</td><td>52</td><td>61</td></tr> <tr><td>3</td><td>14</td><td>19</td><td>30</td><td>35</td><td>46</td><td>51</td><td>62</td></tr> <tr><td>2</td><td>15</td><td>18</td><td>31</td><td>34</td><td>47</td><td>50</td><td>63</td></tr> <tr><td>1</td><td>16</td><td>17</td><td>32</td><td>33</td><td>48</td><td>49</td><td>64</td></tr> </table>								8	9	24	25	40	41	56	57	7	10	23	26	39	42	55	58	6	11	22	27	38	43	54	59	5	12	21	28	37	44	53	60	4	13	20	29	36	45	52	61	3	14	19	30	35	46	51	62	2	15	18	31	34	47	50	63	1	16	17	32	33	48	49	64	MATERIAL INPUT		KODE :		DXCMLS-N016130-KS		POT		1		Berat (gr)		480		5		0		8		4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	9	24	25	40	41	56	57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7	10	23	26	39	42	55	58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	11	22	27	38	43	54	59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	12	21	28	37	44	53	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4	13	20	29	36	45	52	61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3	14	19	30	35	46	51	62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2	15	18	31	34	47	50	63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	16	17	32	33	48	49	64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
STD		ACT		84		84		SUB MATERIAL		NO		Kode		Berat		Jml/box		Jml/lot																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
CLEANING :		1520		CYCLE MAX		1520		RELEASE AGENT:		PRIME 0210		KOMPOSISI:		1:75-100		Resiko NO		Safety																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
JENIS : NPSM 200 TON		WC:		NO. M/C		B100-B131		SYMBOL		Critical Point		Quality Check		Resiko NO		Safety		Safety																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
AIR GUN		Release Agent		SAFETY EQUIPT		v Sepatu safety		v Sarung tangan		v Ear plug		v Apron tangan		v Masker		v Masker		v Masker																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
SETTING PARAMETER		No		Parameter		Std		+		-		Point Penting		Alasan Point Penting																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1		TEMP. COOLER		75		5		5		5		- Untuk awal proses letakan material 480gr x 4 (untuk 3 shot) kemudian untuk proses selanjutnya letakan material 480gr x 4 (untuk 4 shot)		- Produk OK tidak kekurangan material																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2		TEMP.MOLD ATAS (°C)		145		5		5		5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3		TEMP.MOLD TENGAH (°C)		148		5		5		5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4		TEMP.MOLD BAWAH (°C)		150		5		5		5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5		CURING PRESS (kg/cm²)		120		10		10		10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6		TRANSFER MOLD PRESS (kg/cm²)		170		0		0		0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7		BUMPING (Kali)		4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8		CURING TIME (detik)		240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
PROSES		SIKLUS PROSES (detik)		No Urutan kerja		M		A		J		D		3		5		8		1		1		2		2		3		3		4		4		5		5		6		6		7		7		8		8		9		9		10		10		11		11		12		12		13		13		14		14		15		15		16		16		17		17		18		18		19		19		20		20		21		21		22		22		23		23		24		24		25		25		26		26		27		27		28		28		29		29		30		30		31		31		32		32		33		33		34		34		35		35		36		36		37		37		38		38		39		39		40		40		41		41		42		42		43		43		44		44		45		45		46		46		47		47		48		48		49		49		50		50		51		51		52		52		53		53		54		54		55		55		56		56		57		57		58		58		59		59		60		60		61		61		62		62		63		63		64		64		65		65		66		66		67		67		68		68		69		69		70		70		71		71		72		72		73		73		74		74		75		75		76		76		77		77		78		78		79		79		80		80		81		81		82		82		83		83		84		84		85		85		86		86		87		87		88		88		89		89		90		90		91		91		92		92		93		93		94		94		95		95		96		96		97		97		98		98		99		99		100		100		101		101		102		102		103		103		104		104		105		105		106		106		107		107		108		108		109		109		110		110		111		111		112		112		113		113		114		114		115		115		116		116		117		117		118		118		119		119		120		120		121		121		122		122		123		123		124		124		125		125		126		126		127		127		128		128		129		129		130		130		131		131		132		132		133		133		134		134		135		135		136		136		137		137		138		138		139		139		140		140		141		141		142		142		143		143		144		144		145		145		146		146		147		147		148		148		149		149		150		150		151		151		152		152		153		153		154		154		155		155		156		156		157		157		158		158		159		159		160		160		161		161		162		162		163		163		164		164		165		165		166		166		167		167		168		168		169		169		170		170		171		171		172		172		173		173		174		174		175		175		176		176		177		177		178		178		179		179		180		180		181		181		182		182		183		183		184		184		185		185		186		186		187		187		188		188		189		189		190		190		191		191		192		192		193		193		194		194		195		195		196		196		197		197		198		198		199		199		200		200		201		201		202		202		203		203		204		204		205		205		206		206		207		207		208		208		209		209		210		210		211		211		212		212		213		213		214		214		215		215		216		216		217		217		218		218		219		219		220		220		221		221		222		222		223		223		224		224		225		225		226		226		227		227		228		228		229		229		230		230		231		231		232		232		233		233		234		234		235		235		236		236		237		237		238		238		239		239		240		240		241		241		242		242		243		243		244		244		245		245		246		246		247		247		248		248		249		249		250		250		251		251		252		252		253		253		254		254		255		255		256		256		257		257		258		258		259		259		260		260		261		261		262		262		263		263		264		264		265		265		266		266		267		267		268		268		269		269		270		270		271		271		272		272		273		273		274		274		275		275		276		276		277		277		278		278		279		279		280		280		281		281		282		282		283		283		284		284		285		285		286		286		287		287		288		288		289		289		290		290		291		291		292		292		293		293		294		294		295		295		296		296		297		297		298		298		299		299		300		300		301		301		302		302		303		303		304		304		305		305		306		306		307		307		308		308		309		309		310		310		311		311		312		312		313		313		314		314		315		315		316		316		317		317		318		318		319		319		320		320		321		321		322		322		323		323		324		324		325		325		326		326		327		327		328		328		329		329		330		330		331		331		332		332		333		333		334		334		335		335		336		336		337		337		338		338		339		339		340		340		341		341		342		342		343		343		344		344		345		345		346		346		347		347		348		348		349		349		350		350		351		351		352		352		353		353		354		354		355		355		356		356		357		357		358		358		359		359		360		360		361		361		362		362		363		363		364		364		365		365		366		366		367		367		368		368		369		369		370		370		371		371		372		372		373		373		374		374		375		375		376		376		377		377		378		378		379		379		380		380		381		381		382		382		383		383		384		384		385		385		386		386		387		387		388		388		389		389		390		390		391		391		392		392		393		393		394		394		395		395		396		396		397		397		398		398		399		399		400		400		401		401		402		402		403		403		404		404		405		405		406		406		407		407	

STANDAR PRESS				REVISI	4	VALID DATE	BERAT COMPOUND / PCS	CYCLE TIME / PCS									
				15.11.2011	15.589285714	GRAM	9.1964285714	DETIK									
PRODUK	PART NUMBER	IMBODY-CH0040M-PR					Prepared	Checked	Approved								
	PART NAME	BUSH BOOT PIN					Ferdinand	Hendra	M.Yusuf H								
	CUSTOMER P. NUMBER	45132-166-0160					Uraian revisi		Tanggal								
					Frekuensi life time mold		15.11.2011										
	BERAT(gr)	2.5	HS (JIS A)	60	+ 5 / - 5												
MOLD	KODE MOLD	CH007				MATERIAL INPUT	COMPOUND										
	JENIS :	WASTELESS					KODE :	IXCMLS-E016870-SH									
	CAVITY						POT	Berat (gr)	+	-	Tebal	Jml					
	STD	ACT			1		218	2	0	10	4						
	56	56															
	CLEANING :						SUB MATERIAL										
	900	CYCLE MAX			NO		Kode	Berat	Jml/cav	Jml/sht							
	JENIS : HP5M 200 TON	WIC:															
	NO. M/C	B121, B122, B124, B131															
							RELEASE AGENT: SILICONE KOMPOSISI: 1 : 175 ~ 200										
ALAT BANTU	<div>1) </div> <div>2) </div> <div>3) </div> <div>4) </div> <div>5) </div>					SYMBOL	<div> Critical Point</div> <div> Quality Check</div> <div> Resiko NG</div> <div> Safety</div>										
	Release Agent	Air gun					SAFETY EQUIPT	<div><input checked="" type="checkbox"/> Sepatu safety</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Sarung tangan</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Ear plug</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Apron tangan</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Masker</div>									
SETTING PARAMETER	No	Parameter			Std	+	-	Point Penting		Alasan Point Penting							
	1	Plate Cooling			70	5	5	1 Pakailah release menggunakan silicone agar dapat mempermudah pengambilan produk		1 Pengambilan produk mudah							
	2	TEMP.MOLD ATAS (°C)			140	5	5										
	3	TEMP.MOLD TENGAH (°C)			146	5	5										
	4	TEMP.MOLD BAWAH (°C)			160	5	5										
	5	Transfer Molding Press (Kg/cm²)			180	10	10										
	6	Curing Press (Kg/cm²)			150												
	7	BUMPING (Kali)			2 ~ 4												
8	CURING TIME (detik)			240			2 Untuk awal dan setelah istirahat masukan pengisian material seberat 872 gr(4shot) + 264 gr untuk port		2 Agar produk mengisi dan ok								
PROSES	SIKLUS PROSES (detik)				3	6	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5
	No Urutan kerja				M	A	J										
	1	Unloading produk			185												
	2	Loading material			10												
	3	Cek produk			25												
	4	Siapkan material			10												
	5	Mold menutup			15												
	6	Transfer Molding+Bumping			40												
	7	Curing			240												
	8	Mold membuka			25												
Cycle time				515	Target Cycle/Jam		7.0		3 Lalu untuk selanjutnya lakukan pengisian seberat 872 gr(shot) sampai setelah istirahat		3 Agar produk mengisi dan ok						
									4 Lakukan proses No. 2 kembali berulang-ulang.		4 Agar produk mengisi dan ok						
									5 Cooling memakai air		5 Panas pot dapat di kendalikan						

Dokumen Produk Push Boot Pin

STANDAR PRESS				REVISI	0	VALID DATE	1-Jun-10	CHANGE NUMBER	NO	REV																																																																
PRODUK	PART NUMBER	IMVRIP-YH0430M-PR																																																																								
	PART NAME	DAMPER 1				Prepared:  Ferdinand Checked:  Hendra Approved:  M. Yusuf H Tanggal: 01.06.2010																																																																				
	CUSTOMER P. NUMBER	5D9 E531600				Uraian revisi																																																																				
	BERAT(gr)	53.8	HS (JIS A)	80	+ 5	- 5	RWYT REV.																																																																			
MOLD	KODE MOLD	YH037				COMPOUND																																																																				
	JENIS :	<table border="1"> <tr><td>64</td><td>63</td><td>62</td><td>61</td><td>60</td><td>59</td><td>58</td><td>57</td></tr> <tr><td>49</td><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td></tr> <tr><td>48</td><td>47</td><td>46</td><td>45</td><td>44</td><td>43</td><td>42</td><td>41</td></tr> <tr><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr> <tr><td>32</td><td>31</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> </table>				64	63	62	61	60	59	58	57	49	50	51	52	53	54	55	56	48	47	46	45	44	43	42	41	33	34	35	36	37	38	39	40	32	31	30	29	28	27	26	25	17	18	19	20	21	22	23	24	16	15	14	13	12	11	10	9	1	2	3	4	5	6	7	8	KODE : IXCMSO-N018150-MS POT Berat (gr) + - Tebal Jml 1 460 5 0 8 1				
	64	63	62	61	60	59	58	57																																																																		
	49	50	51	52	53	54	55	56																																																																		
48	47	46	45	44	43	42	41																																																																			
33	34	35	36	37	38	39	40																																																																			
32	31	30	29	28	27	26	25																																																																			
17	18	19	20	21	22	23	24																																																																			
16	15	14	13	12	11	10	9																																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8																																																																			
TRANSFER					SUB MATERIAL																																																																					
CAVITY					<table border="1"> <tr><td>NO</td><td>Kode</td><td>Berat</td><td>Jml/cav</td><td>Jml/sht</td></tr> <tr><td>1</td><td>IMVRIP-BB00780-SB</td><td>32.7</td><td>1</td><td>64</td></tr> <tr><td>2</td><td>IMVRIP-BB00450-SB</td><td>17</td><td>1</td><td>64</td></tr> </table>					NO	Kode	Berat	Jml/cav	Jml/sht	1	IMVRIP-BB00780-SB	32.7	1	64	2	IMVRIP-BB00450-SB	17	1	64																																																		
NO	Kode	Berat	Jml/cav	Jml/sht																																																																						
1	IMVRIP-BB00780-SB	32.7	1	64																																																																						
2	IMVRIP-BB00450-SB	17	1	64																																																																						
STD	ACT					RELEASE AGENT: PRIME 0210 KOMPOSISI: 1:75-100																																																																				
CLEANING :					SYMBOL Critical Point Quality Check Resiko NG Safety																																																																					
JENIS : 200 TONS PANSTONE ALL TUNG-YU HPSM, W/C:					SAFETY EQUIPT Sepatu safety Sarung tangan Ear plug																																																																					
NO. M/C	22A, 22B, 35A-36A, 35B-36B, 70A-81A, 70B-81B, 83A-84A, 83B-84B				Apron tangan Masker																																																																					
ALAT BANTU	 Air Gun  Release Agent  Jig unloading dan Pasang metal  Nampun kayu  Kertas Koran				Point Penting Alasan Point Penting																																																																					
	No Parameter Std + -				1 TEMP. MOLD ATAS (°C) 175 5 5 2 TEMP. MOLD TENGAH (°C) 153 5 5 3 TEMP. MOLD BAWAH (°C) 155 5 5 4 CURING PRESS (Kg/cm²) 100 10 10 5 TRANSFER MOLD PRESS (Kg/cm²) 150 10 10 6 BUMPING (Kali) 4 7 CURING TIME (detik) 360																																																																					
	SIKLUS PROSES (detik)				0 4 8 1 1 2 2 2 3 3 4 4 4 5 5 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0																																																																					
	No Urutan kerja M A J				1 Unloading produk 100 2 Loading material 45 3 Cek produk 20 4 Siapkan material 15 5 Mold menutup 15 6 Transfer Molding+Bumping 70 7 Curing 360 8 Mold membuka 10 Cycle time 600 Target Cycle/Jam 6.0																																																																					
PENTING!	1) Untuk mold transfer, setting space wing dan stopper max 3mm 2) Pastikan kode compound sama dan tidak kadaluarsa 3) Cek temperatur mold 3 kali per shift 4) Bila ada ketidaknormalan, laporkan ke foreman																																																																									
	GROUP Nama Tgl Nama Tgl Nama Tgl Nama Tgl Nama Tgl Nama Tgl																																																																									
	A																																																																									
	B																																																																									
TRAINING	C																																																																									

Dokumen Produk Damper

